

調査・研究報告
内水面浅海部

宍道湖ヤマトシジミ資源調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

内田 浩・若林英人・福井克也・勢村 均

1. 研究目的

宍道湖のヤマトシジミ漁業は漁業者による自主的な資源管理がなされており、正確な資源量を推定しその動態を把握することは資源管理を実施する上で極めて重要である。このため平成 27 年度もヤマトシジミ資源量調査を実施するとともに、ヤマトシジミの生息状況や生息環境を随時把握し、へい死などの対応策の検討を行うため月 1 回定期調査を実施した。

2. 研究方法

(1) 資源量調査

調査は調査船「ごず」(8.5 トン) を使用した。調査定点は図 1 に示す通り、松江地区、浜佐陀地区、秋鹿・大野地区、平田地区、斐川地区、宍道地区、来待地区および玉湯地区の計 8 地区について、それぞれの面積に応じて 3~5 本調査ラインを設定し、水深 0.0~2.0 m、2.1~3.0m、3.1~3.5m、3.6~4.0m の 4 階層の水深帯ごとに調査地点を 1 点ずつ計 125 点設定した。そして、水深層毎の面積と生息密度を基に宍道湖全体の資源量を推定した。平成 27 年は、春季(6月17日、18日)と秋季(10月14日、15日)の 2 回実施した。

ヤマトシジミの採取は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器(以下、SM 型採泥器)(開口部 22.5 cm×22.5 cm) を用い、各地点 2 回、採集

面 10.1m² で採泥を行い、船上でフルイを用いて貝をサイズ選別した。フルイは目合 2 mm、4 mm、8 mm の 3 種類を使用した。なお、個体数・重量については SM 型採泥器の採集効率を 0.71 として補正した値を現存量とした。

(2) 定期調査

図 2 に示す宍道湖内 4 地点(水深約 2m)、および大橋川 3 地点(水深約 4m) で調査船「ごず」により、生息環境・生息状況・産卵状況等の調査を、毎月 1 回の頻度で実施した。

① 生息環境調査

水質(水温、溶存酸素、塩分、透明度)を測定し、生息環境の変化を把握した。

② 生息状況調査

調査地点ごとに、SM 型採泥器で 5~10 回採泥し、4 mm と 8mm のフルイ(採泥 1 回分については 0.5mm フルイも併用)を用いてふるった後、1 m³ 当たりのヤマトシジミの生息個体数、生息重量を計数した。個体数・重量については SM 型採泥器の採集効率を 0.71 として補正した値を現存量とした。また全てのフルイの採集分についてヤマトシジミの殻長組成を計測し(4mm・8mm フルイについては 1 地点あたり 500 個体を上限とした)、合算して全体の殻長組成(m³あたり個数)を算出した。また、ホトトギスガイについても生息密度を計測した。

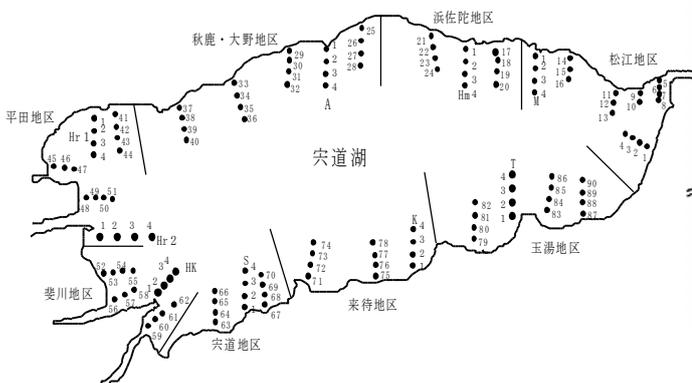


図 1 ヤマトシジミ資源量調査 調査地点

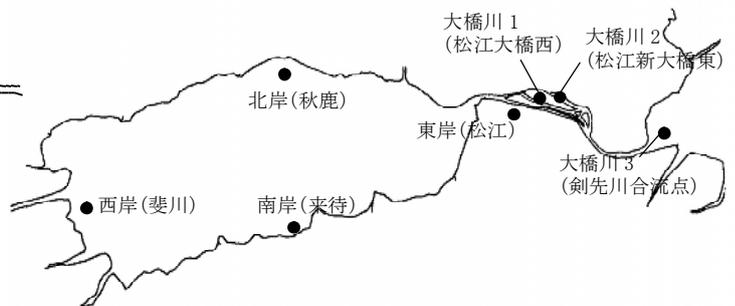


図 2 ヤマトシジミ定期調査 調査地点

③肥満度調査

ヤマトシジミの産卵状況や健康状態を調べるため、毎月殻長12mm以上の貝20個を選別し、殻長・殻幅・殻高・重量・軟体部乾燥重量を計測し、肥満度を求めた。ただし、肥満度＝軟体部乾燥重量÷（殻長×殻高×殻幅）×1000とした。

なお、資源量調査および定期調査の測定データは添付資料に示した。

3. 研究結果

(1)資源量調査

①資源量の計算結果

春季および秋季の資源量調査結果を表1に示した。また、調査を開始した平成9年以降の資源量の推移を図3に示した。

表1 平成27年度資源量調査結果

春季						
深度	面積 (km ²)	標本数	個体数密度 (個/m ²)	総個体数 (百万個)	重量密度 (g/m ²)	推定重量 (t)
0~2.0m	7.69	29	5,833	44,852	2,877	22,123
2.1~3.0m	6.18	35	8,091	50,001	2,847	17,592
3.1~3.5m	4.76	30	6,884	32,767	2,442	11,626
3.6~4.0m	5.33	28	4,113	21,920	1,591	8,479
計	23.96	122	6,241	149,540	2,497	59,820

※ 密度・個体数・重量は全て採集効率を0.71として補正した値

秋季						
深度	面積 (km ²)	標本数	個体数密度 (個/m ²)	総個体数 (百万個)	重量密度 (g/m ²)	推定重量 (t)
0~2.0m	7.69	31	5,614	43,175	3,081	23,693
2.1~3.0m	6.18	32	7,142	44,139	3,531	21,820
3.1~3.5m	4.76	31	4,663	22,195	2,518	11,984
3.6~4.0m	5.33	29	1,644	8,764	1,222	6,516
計	23.96	123	4,936	118,273	2,672	64,013

※ 密度・個体数・重量は全て採集効率を0.71として補正した値

少しものの、平成25年秋季以降高水準で推移していた。

②殻長組成

春季と秋季の宍道湖全域におけるヤマトシジミの殻長組成を図4に示す。春季については平成27年と比較して6mm未満が6割に減少したが、それ以上は同程度の生息個体数であった。秋季についても同様に平成27年度と比較すると小型個体が減少しており、殻長12mm未満が5割程度となった。

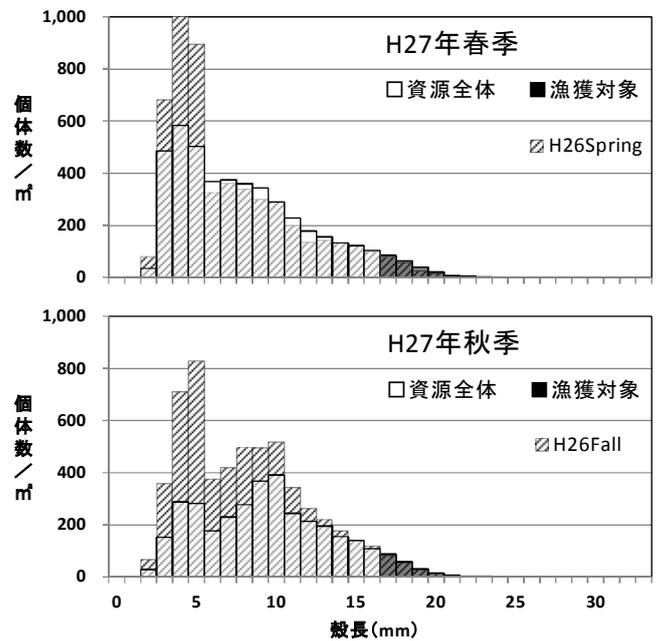


図4 資源量調査におけるヤマトシジミの殻長組成

(2) 定期調査

①生息環境調査

各調査地点の底層水質の平均を図5に示した。水温は9月が平年に比較して低下、11月が上昇した。その他の月は平年並みであった。塩分は4月から8月にかけて上昇し、8月は平年を上回った。9月は低下したが、10月以降12月まで緩やかに増加し、1月以降は低下し平年を下回った。溶存酸素は7から9月および12月が平年より高めであったが、その他の月は平年並みで推移した。透明度は、平年と比較して大きく変動し、4、6、9から11月が高く、5、8月は低かった。

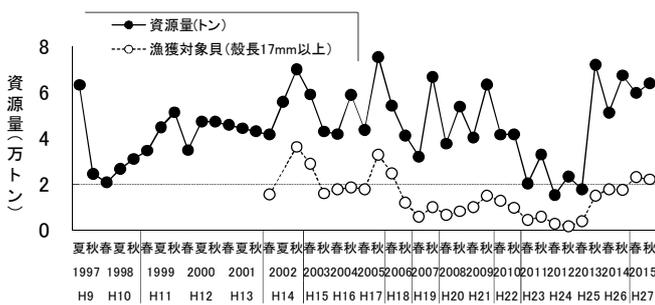


図3 宍道湖のヤマトシジミ資源量の推移

春季のヤマトシジミ資源量は6万トンと過去平均の3万7千トンの1.6倍、前年の5万1千トンの1.2倍となり、春季の資源量としては最も高い値となった。また、秋季の資源量は6万4千トンと過去平均の約5万1千トンの1.3倍、前年6万7千トンから僅かに減

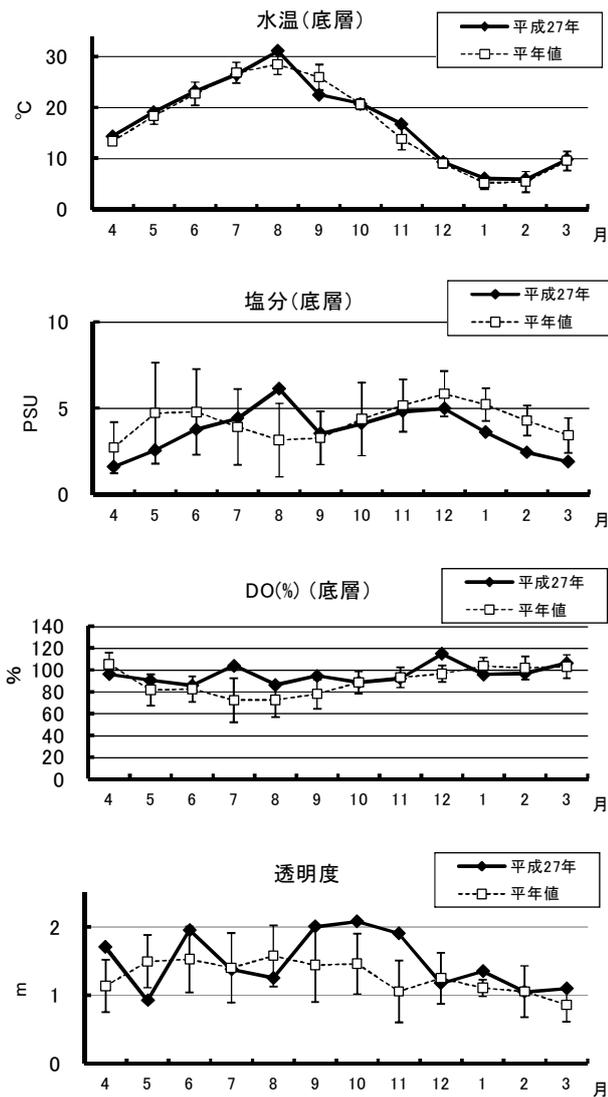


図5 調査地点底層の水温、塩分、溶存酸素量、透明度の季節変化（4地点の平均値）

② 生息状況調査

● 生息密度

宍道湖内の調査地点における重量密度を図6に、大橋川の調査地点における重量密度を図7にそれぞれ示した。また、大橋川におけるホトトギスガイの生息数を図8に示した。

宍道湖内のヤマトシジミの生息重量は、東岸では6月にピークが見られ平年を上回った。7月の減少の後、8から9月に僅かに増加し、10月以降は減少が継続した。西岸は変動幅が小さく重量密度も他の定点に比べて低かった。4から8月にかけて増加傾向を示し、9月以降は横ばいから冬季には減少した。平年値より

も高い月が多かった。南岸は増減を繰り返して変動し、9月が最も高く平年を上回った。11月以降減少した。北岸も増減して推移し8月があった。秋季から冬季は減少傾向を示した。

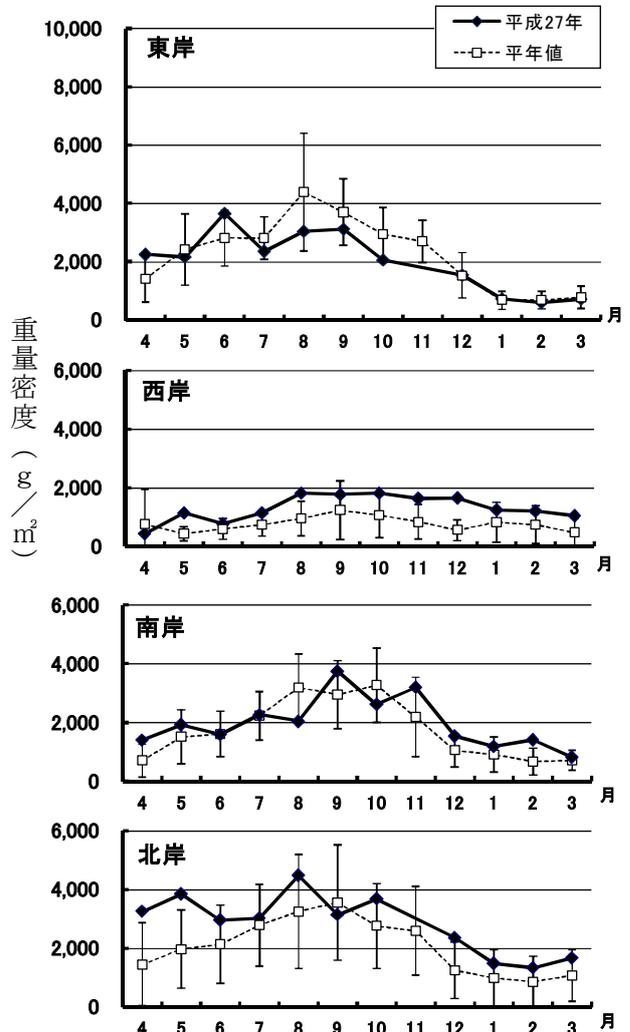


図6 宍道湖内におけるヤマトシジミの生息重量密度（平年値は過去9年間の平均、縦棒は標準偏差）

大橋川では大橋川1および2のヤマトシジミ重量密度は宍道湖内に比べて非常に高く、特に大橋川2については春季から秋季にかけて1 kg/m²を超えた。また、大橋川1と2の変動様式はよく似ており、春季に増加し夏季に高水準を維持し冬季には減少した。大橋川3は8月に小さなピークが見られるが、他の2定点に比べて重量密度は非常に小さかった。

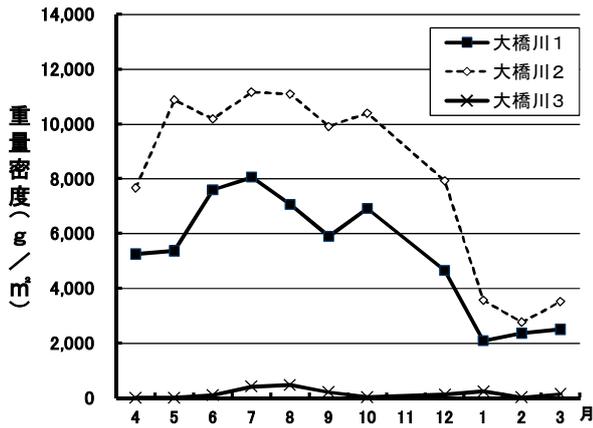


図7 大橋川におけるヤマトシジミの生息重量密度

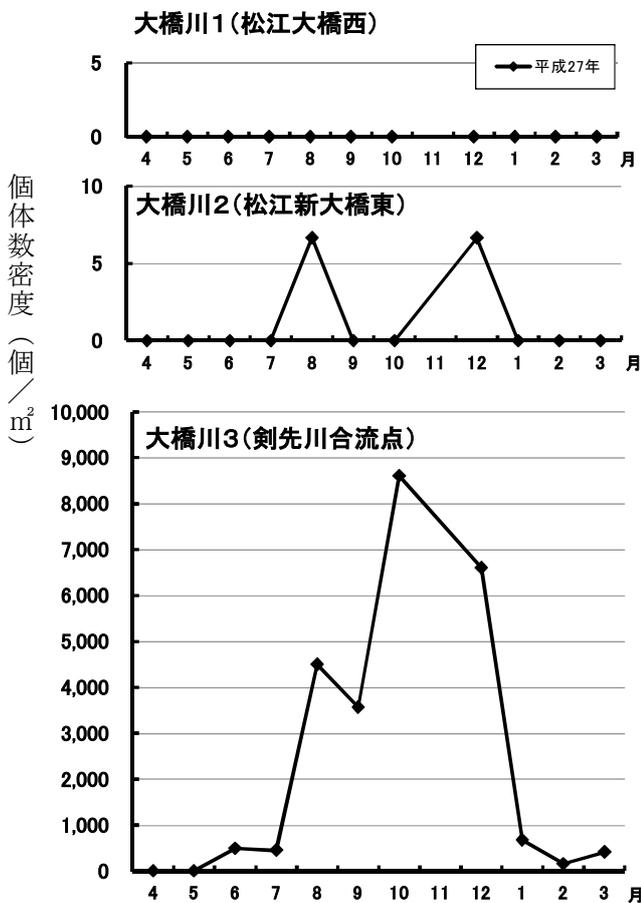


図8 大橋川におけるホトトギスガイの生息個体数
 ホトトギスガイについては、大橋川3において6から3月まで継続して確認された。10月に8,600個/m²と増加したが、平成27年と比べると個体数密度は低い。また、大橋川1では全く確認されず、大橋川2では8月と12月に数個体確認されたのみであった。

●肥満度

図9にヤマトシジミ肥満度の季節変化を示

す。肥満度のピークは各海域で微妙な違いはあるが、4から6月の春季にあった。夏季に減少し、秋季以降増加傾向を示した。

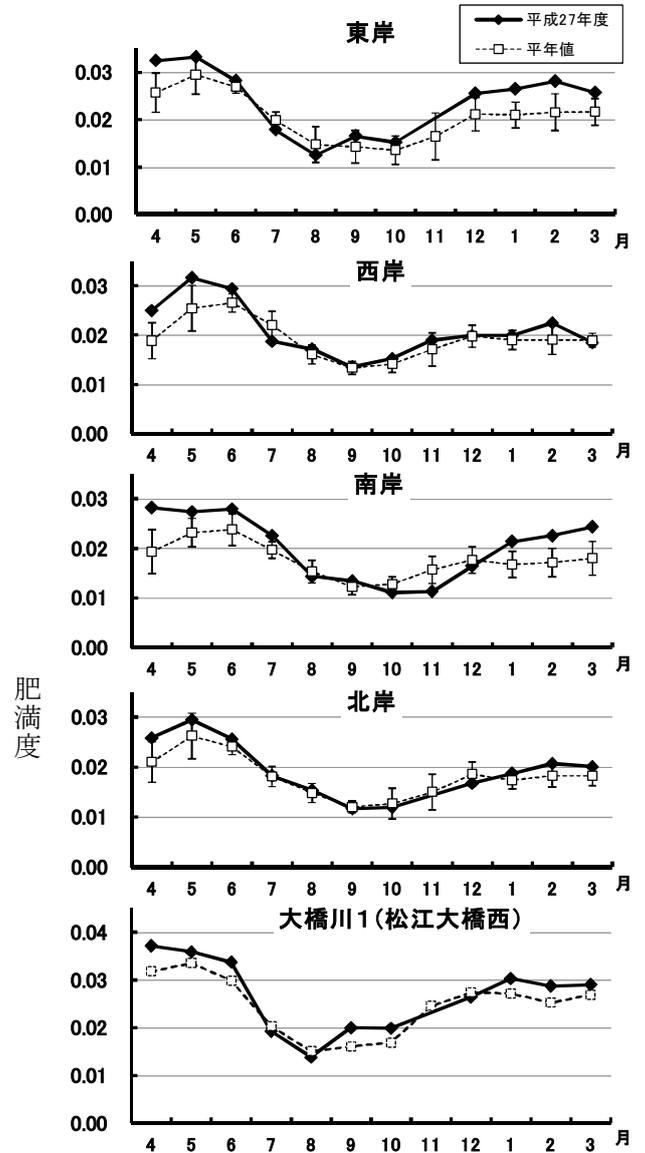


図9 ヤマトシジミの肥満度の季節変化

●殻長組成

宍道湖・大橋川の各地点のヤマトシジミの殻長組成を図10、11にそれぞれ示した。

宍道湖では例年と同様に、春季に前年度生まれと考えられる殻長5mm未満の小型貝が徐々に増加して、殻長ピークの移動と個体数の増加が確認された。個体数の多かった南岸では4月の殻長1~2mmのピークが、10月には6~7mmに移動していた。北岸は4月に殻長1~2mm以外に、4~5mmおよび13~14mmに

ピークがあり、4~5 mmについては成長移動、13~14 mmでは徐々に漁獲対象に成長して個体数の減少傾向が観察された。一方、秋季以降殻長1~2mmの稚貝が全ての定点で確認された。

大橋川1は東岸と同様に、年間を通じて殻長1~2mmが多かった。大橋川3では漁獲対象となる殻長17mm以上のシジミはほとんど確認されなかった。

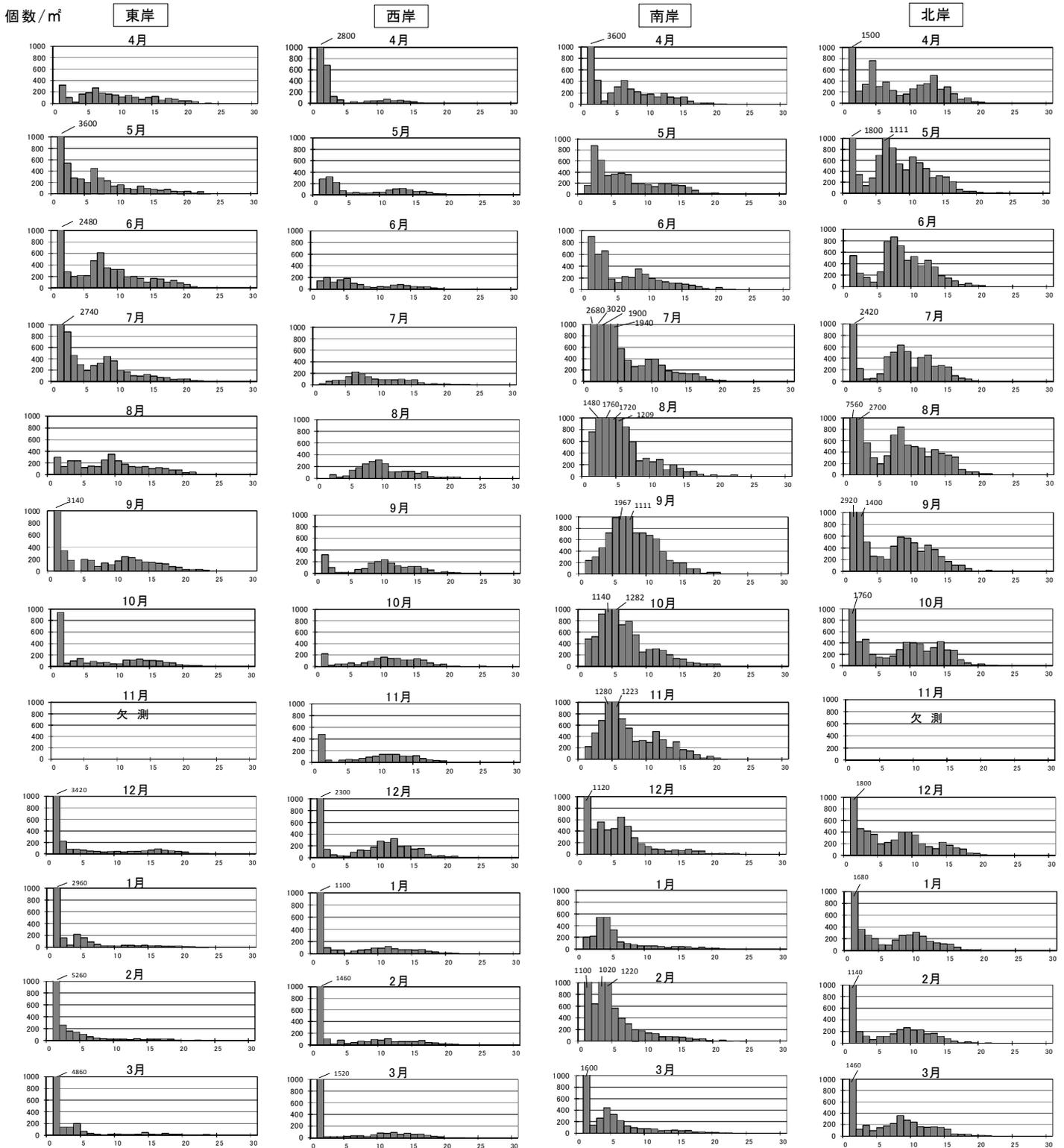


図10 宍道湖内におけるヤマトシジミの殻長組成の推移

殻長 mm

4. 研究成果

議会で報告した。

調査で得られた結果は、宍道湖漁業協同組合がヤマトシジミの資源管理を行う際の資料として利用された。また、宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会、宍道湖保全再生協

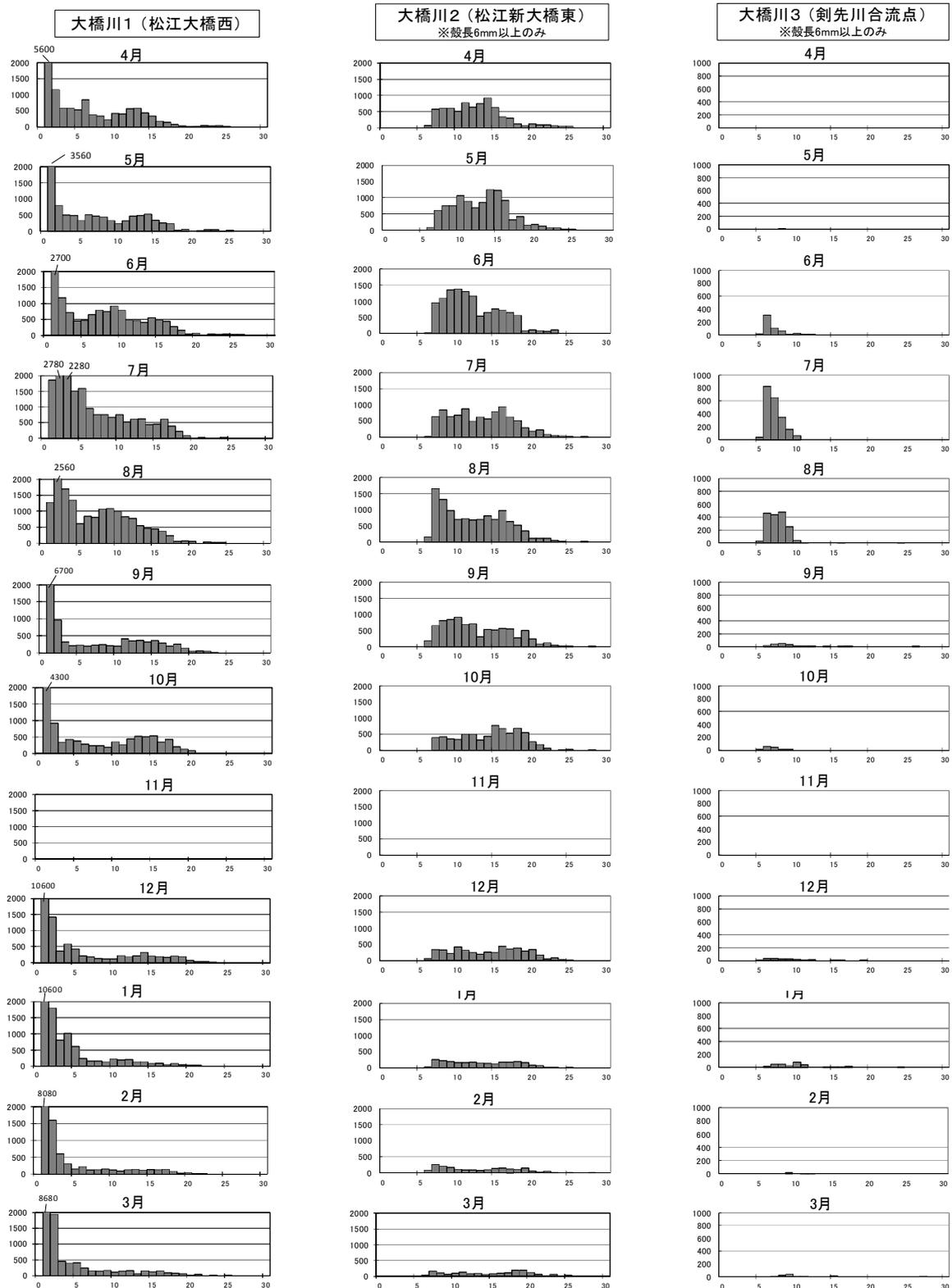


図 11 大橋川におけるヤマトシジミの殻長組成の推移

殻長 mm

宍道湖ヤマトシジミ減耗要因調査

(宍道湖・中海再生プロジェクト事業)

若林英人・石田健次・福井克也・勢村 均

1. 研究目的

平成 26 年度、宍道湖におけるヤマトシジミの冬季の減耗要因について検討するため、鳥類（潜水ガモ）によるヤマトシジミの食害状況調査を実施した。しかし、食害防止網をサンドバッグにより湖底に固定したことで、湖底との間に 20 cm 程度の隙間が生じ、潜水ガモの食害を完全に防げず、食害状況を明確にすることは出来なかった。このため、今年度は設置方法を改善し食害状況調査を実施した。

2. 研究方法

昨年と同様、南岸（来待）の水深 2~3m の地点で、湖底に食害防止網を設置した試験区と何も設置しない対照区を設け（図 1、2）、設置前後のヤマトシジミの生息密度の変化を SM 式採泥器による採集で調査した。食害防止

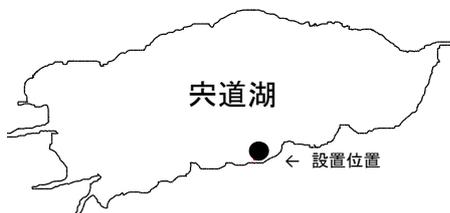


図 1 試験区および対照区の位置

網には 9m×10m の網（目合 12 mm）を用い、周囲に塩ビパイプを取り付け、鉄杭で湖底に固定した。食害防止網は 10 月 20 日に設置し 11 月 30 日に回収（42 日間設置）した。

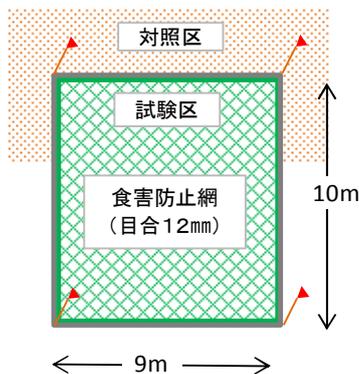


図 2 食害防止網の設置状況

3. 研究結果

食害防止網を設置する前のヤマトシジミの生息密度は対照区が 6,000 個/m²、試験区が 5,320 個/m²で、試験終了直後の生息密度は対照区が 1,820 個/m²、試験区が 2,307 個/m²と両区とも減少している（図 3）。試験前後の生息密度の変化について、統計的（KS 検定）には対照区と試験区で有意差は見られなかった。食害防止網は塩ビパイプと鉄杭を用いて湖底に固定し、湖底との間に殆ど隙間はなかったが、食害状況を明確にすることは出来なかった。

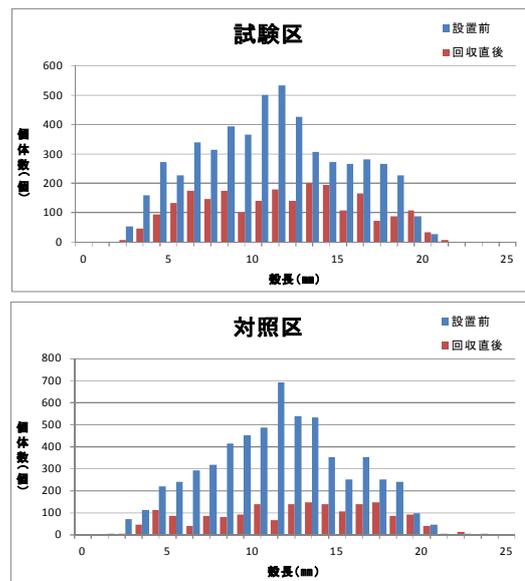


図 3 ヤマトシジミ殻長組成の比較

4. 研究成果

調査で得られた結果は宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会と宍道湖保全再生協議会で報告した。

宍道湖シジミカビ臭影響調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

若林英人・内田 浩

1. 研究目的

平成 19 年以降に宍道湖のヤマトシジミにジェオスミンを原因物質とするカビ臭が発生した。ジェオスミンには、食品衛生法上の基準はなく、人体への影響についての報告もされていないが、人によっては不快に感じる成分である。このため試食による官能試験を継続実施し、カビ臭を感知した場合にはジェオスミン濃度の測定も行い、カビ臭の発生状況をモニタリングする。

2. 研究方法

ヤマトシジミの資料採取は公用車で巡回し、毎月宍道湖の東岸（松江市役所前）・西岸（斐伊川河口）・南岸（来待）・北岸（秋鹿）の計 4 カ所の水深 1 m 付近で入り掻きにより行った。採取したシジミ（約 200g）は実験室に持ち帰り、直ちに薄い塩水で約 2 時間程度の砂抜きを室温で行った。試食による官能試験は砂抜き直後、または冷凍（-80℃）保存後に日を改めて行った。試食するシジミは強火で 4 分程度煮立て、味付け無しの温かい澄まし汁とし、煮汁と身に分けてカビ臭の有無とその程度について行った。

官能検査員（当センター内水面浅海部職員 10～14 人）には、採取地点を知らせずに汁碗に記号を付けて食味をさせ、カビ臭の程度は「感じない」、「僅かに感じる」、「じっくりと味わうとわかるが気にならない」、「口に入れた瞬間はつきりわかるが食べられないほどではない」、「とても食べられない」の 5 段階とし、地点毎に数値の一番高い者と低い者を除いた数値で評価した。

3. 研究結果

今年度カビ臭を感じたのは、4 月に東岸の身について約 1 割の検査員が「僅かに感じた」と評価したが（図 1）、それ以外の宍道湖のヤマトシジミではカビ臭は「感じない」と評価された。

平成 19 年 10 月からジェオスミン濃度を毎

月分析してきたが、人がカビ臭を感じる濃度（3,000～5,000ng/kg 以上）になったのは平成 22 年 2 月までであった。平成 22 年度以降は大規模なシジミのカビ臭の発生は無く、ジェオスミン濃度は低い状態にあるものと思われる、平成 24 年度からは定期的な分析を行っていない。

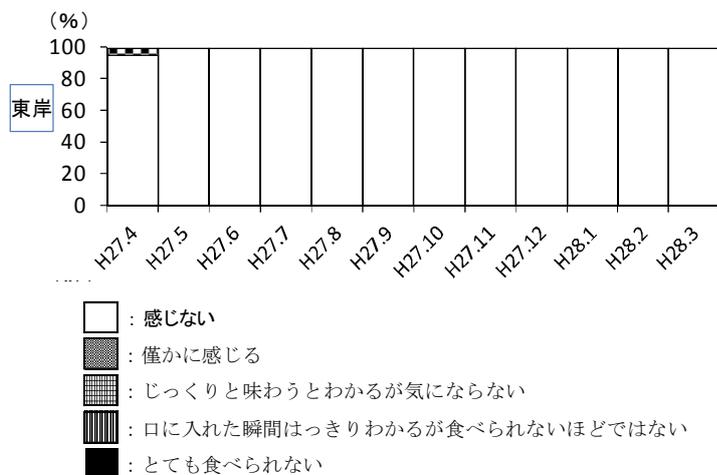


図 1 官能試験によりカビ臭を感じた人の割合の推移

宍道湖・中海貧酸素モニタリング調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

若林英人・石田健次・勢村 均

1. 研究目的

宍道湖・中海において、湖底の貧酸素化の動向を注視するため、貧酸素水のモニタリング調査を継続実施する。

2. 研究方法

(1) 貧酸素水塊発生状況調査（宍道湖・中海定期観測）

毎月1回、調査船「ごず」（8.5トン）を使用し、宍道湖32地点、中海29地点、本庄水域10地点において水質（水温、塩分、D0）を調査した。調査水深は、宍道湖・本庄水域は0.5m間隔、中海は1m間隔で測定を行った。

観測結果から各水域の塩分、溶存酸素（D0）の分布図を作成した。分布図は、各項目の水平分布図と図1に示したラインに沿った鉛直分布図を作成した。また、各水域で発生した貧酸素水塊の体積を算出した。

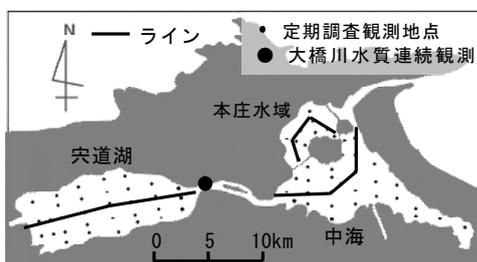


図1 宍道湖・中海貧酸素水調査地点

(2) 大橋川水質連続観測

松江市内大橋川に架かる松江大橋橋脚に多項目水質計（Hydorolab社製）および流向流速計（TRD社製）を設置し、連続観測（水温、塩分、D0、流向流速）を行った。

これら調査手法（貧酸素水塊体積の算出方法等）及びシステム構成の詳細については、平成22年度事業報告の本項を参照されたい。

3. 研究結果

(1) 宍道湖・中海定期観測

調査船による毎月1回の観測結果から各水域の特徴についてまとめた。ここでは底生生物以外の魚類等にも影響がある溶存酸素濃度

3mg/l以下を「貧酸素水」とした。なお、各水域の実測データは添付資料に示した。

各水域の表面水温、塩分（表層・底層）、湖容積に占める貧酸素水の体積割合の変化および貧酸素化の状況を図にしたものを添付資料に示した。

表層水温については、各水域ともほぼ平年（過去10年平均）並みに推移しており、平成28年1月にやや平年を上回った。表層塩分は、宍道湖では4月から6月にかけて平年を下回っていたが、8月から9月には平年を上回った。中海と本庄水域では7月から9月にかけて平年を上回った。平成28年2月は各水域とも若干平年を下回った。底層塩分は、宍道湖と中海では、平年並みに推移した。本庄水域では、4月から6月にかけて平年を上回った。

各水域における貧酸素化の状況は、宍道湖では、6月に平年を上回ったが、他の月では平年並みに推移した。中海では、5月から8月にかけては平年を下回ったが、それ以降は平年並みに推移した。本庄水域では、中海と同様に5月から8月にかけては平年を下回ったが、それ以降は平年並みに推移した。

(2) 大橋川水質連続観測

月別の水質データおよび流向流速の結果は添付資料に示した。

(3) 貧酸素起因と考えられる魚類等の斃死

各水域で魚類等の斃死は確認されなかった。

4. 研究成果

● 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告した。

● 調査結果は島根県水産技術センターのホームページ*等で紹介し、広く一般への情報提供を行った。

*島根県水産技術センターホームページ

<http://www.pref.shimane.lg.jp/suigi/naisuimen/>

ワカサギ、シラウオの調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

福井克也 曾田一志

1. 研究目的

宍道湖における重要水産資源であるワカサギ・シラウオの資源動態を調査し、資源の維持・増大を図るための基礎資料を収集する。

2. 研究方法

(1) ワカサギ・シラウオ産卵状況調査

ワカサギについては、平成27年2月に調査を実施し、斐伊川河口から約1.6km上流までの間の15点と、河口沖合5点でエクスマンバージ採泥器(採泥面積0.02 m²)によりワカサギ卵を採集した。また、斐伊川以外の5河川でも下流域の2~3点で同様に採泥を行った。

シラウオについては、平成27年4月、5月と平成28年1月から3月まで、宍道湖内の13地点で月1回、スミスマッキンタイヤ採泥器(採泥面積0.05 m²)によりシラウオ卵を採集した。

(2) 分布調査

平成27年4月、5月、平成28年3月に宍道湖13点、大橋川1点、中海6点において稚魚ネットによる沿岸部の調査を、平成27年6月から12月までは、宍道湖10点、中海7点において中層トロール網による調査を行った。

(3) 漁獲動向及び生物測定

宍道湖漁協から定置網漁獲記録(ます網、小袋網)の漁獲状況について聞き取りを行った。また、ワカサギについては、ます網で採捕された個体の一部を、シラウオについては、分布調査やその他の調査で得られた個体を測定した。

3. 研究結果

(1) 産卵の状況(巻末の資料参照)

ワカサギについては斐伊川河口部と、河口から0.8km上流の各1地点で卵が確認された。産卵数は河口部が多かったが、産卵範囲、産卵数ともに昨年を大きく下回った。斐伊川以外では、昨年同様、南岸の3河川で産卵が確認された。

シラウオについては、平成27年は4月調査で

産卵は西岸及び北岸に多く見られ、5月は北岸のみで産卵が確認された。平成28年は1月から産卵が確認されたが、例年、産卵数が増加する3月の調査では産卵数は僅かであった。

(2) 稚魚の分布状況(巻末の資料参照)

ワカサギについては、いずれの調査においても採捕されなかった。

シラウオについては、27年の調査では4月の調査で宍道湖西岸と東岸で7mm以下の小型仔魚が採捕されたが、採捕総数は昨年の15%程度に留まった。5月は宍道湖西岸で少量採捕されただけであった。6月以降、中層トロール網で調査を実施したが、宍道湖では6、7月に西岸で、12月に中央より西側の水域で少数を採捕したに留まった。中海については8月に東岸で1尾を採捕したのみであった。中海ではミズクラゲ大量入網が続き、調査の実施が困難であった。平成28年3月の稚魚ネットによる調査では西岸を除く宍道湖一円で全長6mm以下の仔魚528尾が採捕された。

(3) 今年度の漁獲

ワカサギについては、28年1月18日から同年2月19日までの期間、102尾が漁獲された。一部の個体の測定を行ったところ、平均体長は100mmであった。

シラウオについては、11月の解禁後から散発的な漁獲に留まり、平成27年漁期の定置網漁獲記録(ます網、小袋網)によれば、27年漁期は232kgと前年漁獲量の1/5に減少した。漁期中に採捕したシラウオの体長は70~104mmで、前年と同じ範囲であった。

4. 研究成果

得られた結果は、宍道湖漁協のます網組合の役員会および総会、また宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会で報告した。

宍道湖の水草分布調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

若林英人・内田 浩・石田健次

1. 研究目的

近年、宍道湖では糸状藻類のシオグサ、沈水植物のオオササエビモやツツイトモが増加し、シジミ漁の妨げになるだけでなくシジミそのものへの影響が危惧されている。これらの分布状況やシジミへの影響などを調べる。

2. 研究方法

(1) オオササエビモ

①分布状況：6月～12月の間、毎月定点を定めず、調査員2名が湖岸を車で周回し、目視により湖面に出現したオオササエビモの分布場所を調べた。また調査船かしま(0.5t)でGPS魚群探知機により最も沖合に分布する群落の水深と距岸を湖内全域で調べた。

②現存量：8月28日～9月4日に車で周回して調べた(算出方法は平成24年度年報参照)。

(2) シオグサ

①分布状況：生長期のシオグサは5月～7月と9月に調査船かしまを用い、湖内9カ所の水深1.5mと2.5mの湖底で有刺鉄線を巻き付けた鉄枠を曳き、絡まったシオグサの量を「無し・少量・多量」の3段階で評価した。枯死期は6月～7月に水深1.5m以浅で潜水観察、水深2m～5mの深場では調査船ごず(8.5トン)で有刺鉄線鉄枠を曳いて調べた。また、シジミ漁業者に野帳を配布して情報収集を行った。

②ヤマトシジミへの影響：水深約1.5mで採取した生長期のシオグサ、宍道湖漁協が湖底清掃作業で除去したシオグサについてシジミの混入状況を、またシオグサが枯死・堆積した水深約1.5m以浅の硫化水素臭若干有・波浪により移動が著しい場所、凹地に多量に堆積・腐敗臭が著しい場所の2カ所でシジミを採取して生息状況を調べた。

(3) ツツイトモ

シオグサ分布調査で有刺鉄線鉄枠曳きの際

に採集されたツツイトモの状況を調べた。

3. 研究結果

(1) オオササエビモ

①分布状況：湖面では6月に出現、8月～9月は沿岸で帯状に繁茂、10月頃から枯死が始まり、12月には消失し、これまでと同様な季節的消長がみられた。最も深い場所での分布は水深2.8m(距岸350m)、昨年とほぼ同様な分布状況であった。

②現存量：全体で985トンと推定され、平成24年の調査開始以来最も多く、昨年の2倍であった。分布範囲は昨年と大差無かったことから、群落間の隙間が埋まったと思われた。

(2) シオグサ

①分布状況：5月～7月の生長期は秋鹿・大野、玉湯、宍道地区の水深約1.5mで多量に繁茂し、8月以降消失したが、9月に同地区で再び繁茂した。湖底に枯死・堆積したシオグサは、浅場では波浪により頻繁に移動し、6月下旬に消失した。深場では水深3m以浅で多量の傾向がみられ、昨年と同様な状況であった。漁業者からの情報もほぼ同様な結果であった。

②ヤマトシジミへの影響：生長期のシオグサでは着底間もない数mmのシジミが湿重量1kg当たり27個体～113個体、除去されたシオグサには同じく25個体の混入がみられた。枯死・堆積したシオグサが湖底で頻繁に移動する状況ではシジミ(殻長4mm～19mm、320個体～2,040個体/m²)のへい死はみられず、凹地では55個体のうち2個体の斃死があり、53個体を4日間飼育したが、へい死はなかった。

(3) ツツイトモ

主に水深3m以浅の湖内全域で分布した。

4. 研究成果

調査で得られた結果は、宍道湖・中海水産資源維持再生構想検討委員会及び宍道湖に係る水草対策会議で発表した。

アユ資源管理技術開発調査

(アユ資源回復支援モニタリング調査事業)

曾田一志・福井克也・寺門弘悦・沖野 晃

1. 研究目的

アユ資源量の動向を把握、効果的な資源回復の導入に貢献するため、高津川における流下仔魚量調査、産卵場調査などを行った。また、神戸川において遡上調査を実施した。

2. 研究方法

【高津川】

(1) 流下仔魚量調査

高津川の河口から約 3.5km 地点において、平成 27 年 10 月 14 日～12 月 9 日にかけて計 8 回行った。仔魚の採集はノルパックネット (GG54) を用い、17～24 時にかけて 1 時間毎に 3～5 分間の採集を行い、仔魚数、ろ水量と国土交通省提供の流量データにより流下仔魚数を求めた。なお、平成 27 年度の高津川流量は国土交通省発表の暫定値を使用した (過去の流量は確定値を使用)。

(2) 天然魚・放流魚比率調査

高津川 (匹見川含む) において刺し網で漁獲されたアユを買取り、外部形態 (上方横列鱗数、下顎側線孔数) による人工放流魚、天然遡上魚の判別を行った。

(3) 天然遡上魚日齢調査

天然遡上魚の採集を行い、耳石日齢査定によりふ化日推定を行った。

(4) 産卵場調査

主要なアユ産卵場において、潜水目視により産着卵の有無、産卵面積などを調査した。

【神戸川】

(1) 天然遡上魚日齢調査

天然遡上魚の採集を行い、耳石日齢査定によりふ化日推定を行った。

3. 研究結果

【高津川】

(1) 流下仔魚量調査

総流下仔魚量は約 10.4 億尾と推定され、10

月下旬～11 月上旬にかけてピークがみられた。過去最低であった平成 26 年 (4.6 億尾) の 2 倍以上に増加した。全面禁漁の開始を例年より 10 日早め、10 月 1 日禁漁開始した効果と考えられた。

(2) 天然魚・放流魚比率調査

平成 27 年 9 月 6 日、27 日、29 日に行った。天然魚が占める割合は、上流域が 0%、匹見川では中流域が 7%、上流域では 0% と極めて低く、天然遡上の不調を反映した結果となった。

(3) 天然遡上魚日齢調査

4、5 月に益田川で採捕された 7 尾を用いて解析したところ、平成 26 年 11 月上旬、下旬、12 月中旬に孵化した個体であった。

(4) 産卵場調査

産卵場の造成は虫追の瀬で行われた。産着卵が確認された面積は、虫追の瀬で 90 m²、長田の瀬で 1,280 m²、猿猴の瀬で 280 m² だった。

【神戸川】

(1) 遡上状況調査

3～7 月にかけて採捕された 26 尾を用いて解析したところ、推定孵化日は平成 27 年 10 月下旬～12 月上旬にかけてで、12 月上旬孵化群が最も多く (38%)、次いで 11 月下旬ふ化群が多かった (27%)。

4. 研究成果

- 高津川の調査結果は高津川漁業協同組合に報告し、資源回復のための取り組みの参考とされた。
- 神戸川の調査結果については神戸川漁業協同組合に報告し、資源回復のための取り組みの参考にされた。

アユの冷水病対策

(河川域水産資源調査事業)

福井克也

1. 研究目的

本県のアユ冷水病は平成5年に発病が確認されて以来、依然発生しつづけ、アユ資源に重大な影響を及ぼしている。そのため被害を軽減するための防疫対策を行う。

2. 研究方法

(1) 防疫対策

冷水病防疫に対する普及啓発、来歴カード記入と提出の依頼、放流用種苗の保菌検査、河川内発生時の状況把握と確認検査を実施した。

(2) 来歴カード

各河川に放流される県内産及び県外産アユ種苗の来歴を把握するため、種苗生産者生産者及び河川漁業協同組合に、種苗の生産状況、疾病発生の有無と発生時の処置状況、種苗の輸送並びに放流時の状況等について記帳を依頼した。

(3) 県内産人工種苗の保菌検査

江川漁協並びに高津川漁協の生産・中間育成種苗についてPCR法（ロタマーゼ法）による放流前検査を実施した。

(4) 種苗放流後の河川内でのへい死魚の聞き取り調査並びに入手した検体の保菌検査を実施した。

3. 研究結果

県内人工種苗の保菌検査、河川での発生状況調査、アユ種苗来歴カードの普及、情報収集等を実施した。

県内人工種苗で3月末までに出荷・放流された種苗について、29件870尾について検査したが、全て陰性であった。種苗生産用に採捕され、採卵に用いられる天然親魚について検査の実施を予定していたが、親魚のまとまった確保ができなかったことから実施を見送った。

河川における冷水病被害の発生について漁協に聞き取りを行い、検査が可能なものについてはPCR法による保菌検査を実施した。その結果、5月に県西部の1河川で放流直後と思われるアユに冷水病発症が確認された。また、9月から10月にかけて、県西部の2河川と県東部の1河川について検体を入手してPCR法による検査を行ったところ、全ての河川で冷水病の保菌が確認された。県内河川においては、依然冷水病の発生が確認されているが、昨年同様、天然遡上が少なく、アユ資源が低水準であったことから、河川内における大量発症等の目立つ被害の発生は見られなかった。

4. 研究成果

得られた結果は、種苗生産施設並びに内水面漁業関係者に報告した。

神西湖定期観測調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

内田 浩・若林英人・勢村 均

1. 研究目的

神西湖は県東部に位置する汽水湖でヤマトシジミなどの産地として知られている。この神西湖の漁場環境をモニタリングし、水産資源や漁業の維持を図るため、水質およびヤマトシジミの生息状況等について定期的に調査を実施した。

2. 研究方法

(1) 調査地点

水質調査は図1に示した8地点で実施した。St.1～3は神西湖と日本海を結ぶ差海川、St.4～6およびSt.A、St.Bは神西湖内である。

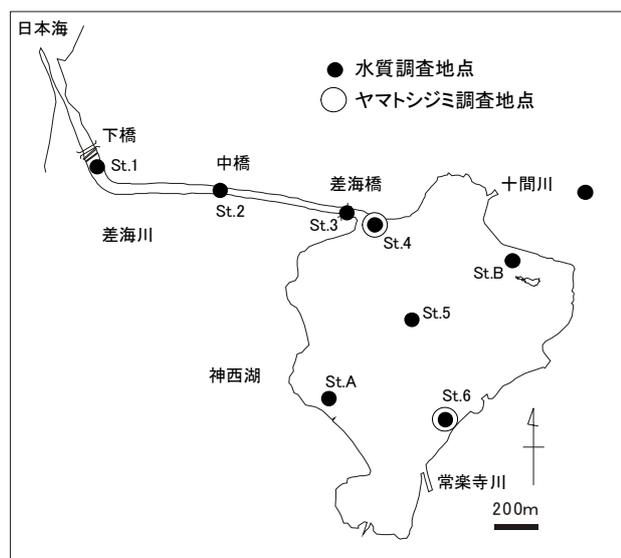


図1 調査地点

(2) 調査項目

①水質

Hydrolab社製水質計MS5を用い、表層から底層まで水深1m毎に水温、塩分、クロフィル a、溶存酸素量について測定した。透明度の測定には透明度板を用いた。

②生物調査

St.4およびSt.6においてスミス・マッキンタイヤ型採泥器のバケットを利用した手動

式採泥器により5回(合計0.25 m²)の採泥を行って4mmの目合の網でふるい、ヤマトシジミおよびコウロエンカワヒバリガイの個体数、重量および殻長組成を計測した。なお、採泥2回分については目合1mmの網も併用してヤマトシジミ稚貝の数、重量および殻長組成も合わせて計測した。

また、ヤマトシジミの産卵状況や健康状態について検討するため、St.4およびSt.6において殻長17mm以上のヤマトシジミ各20個を採集し、軟体部率と肥満度を計測した。ただし、軟体部率=軟体部湿重量÷(軟体部湿重量+殻重量)×100とし、肥満度=軟体部乾燥重量÷(殻長×殻高×殻幅)×1000とした。

3. 研究結果

(1) 水質

平成27年度の神西湖湖心(St.5)の水温・塩分・溶存酸素・透明度の変化を図2に示した。各地点の水質データの詳細については添付資料に収録した。

水温(4.3~30.0℃)は8から10月に平年を下回ったが、その他の月は平年並みか平年を上回った。塩分は平成22年に差海川河口に塩分調整堰が建設されて以降低塩分が継続している。今年も表層(1.4~10.1PSU)、底層(2.1~22.4PSU)ともに平年より低めで推移したが、9から10月および3月については上昇し平年に近づいた。溶存酸素は表層(96.9~173.9%)では年間を通じて過飽和の状態になっていることが多く、この原因は植物プランクトンの光合成の影響と考えられる。底層(62.6~145.2%)についても6月以外飽和度が高く平年を上回った。透明度は、10月、1月、3月に平年を上回ったが、その他の月は平年並みであった。

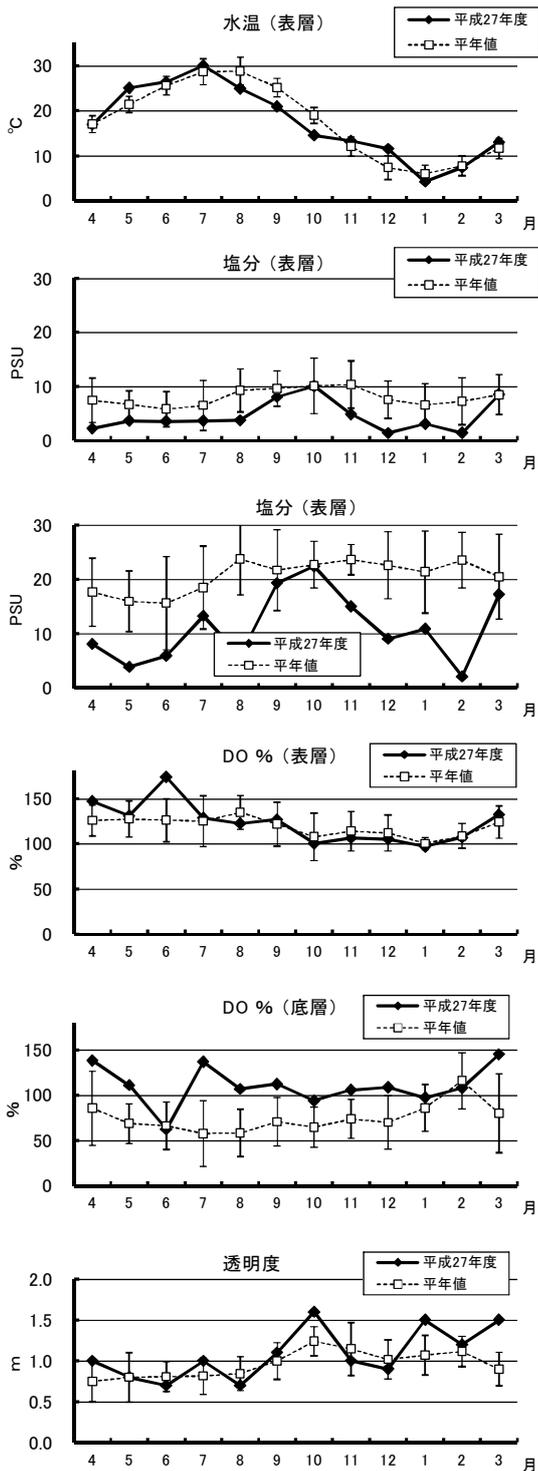


図2 神西湖湖心の水質(平年値は過去14年間の平均、縦棒は標準偏差)

(2) 生物調査

① ヤマトシジミの個体数密度・重量密度

図3にヤマトシジミの個体数密度および重量密度 (St.4 と St.6 の平均値、目合4mmの網に残った貝の1 m²あたり密度、採集効率を

0.71として補正した値)を示す。ヤマトシジミの個体数密度は8月にピークがあり秋季以降減少する平年と同様な変動様式を示した。しかし、平年に比べて非常に低い個体数密度で推移した。重量密度は平年では11月にピークがあるが、今年度は8月にピークが見られ9月より減少が始まった。特に11月以降非常に低下して推移した。

また、調査定点におけるコウロエンカワヒバリガイの密度は極めて低く、殆ど採取されなかった。

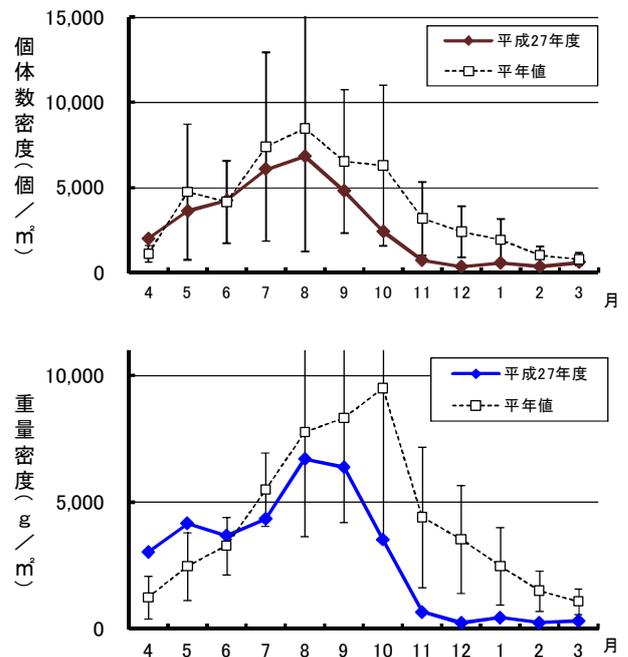


図3 ヤマトシジミの個体数・重量密度

② ヤマトシジミの殻長組成

図4に採集されたヤマトシジミの殻長組成(個体数/m²、St.4とSt.6の平均値)を示す。4月には前年生まれと考えられる殻長3mm未満の稚貝が多く見られた。これらの稚貝は6月以降成長し、9月には殻長15~17mmのサイズになった。しかし、11月に個体数は急激に低下し、殻長10mm以上のヤマトシジミについては低水準が継続した。また、稚貝については10月に平成27年生まれと考えられる殻長3mm未満多数確認され、11月以降継続して高水準で推移した。

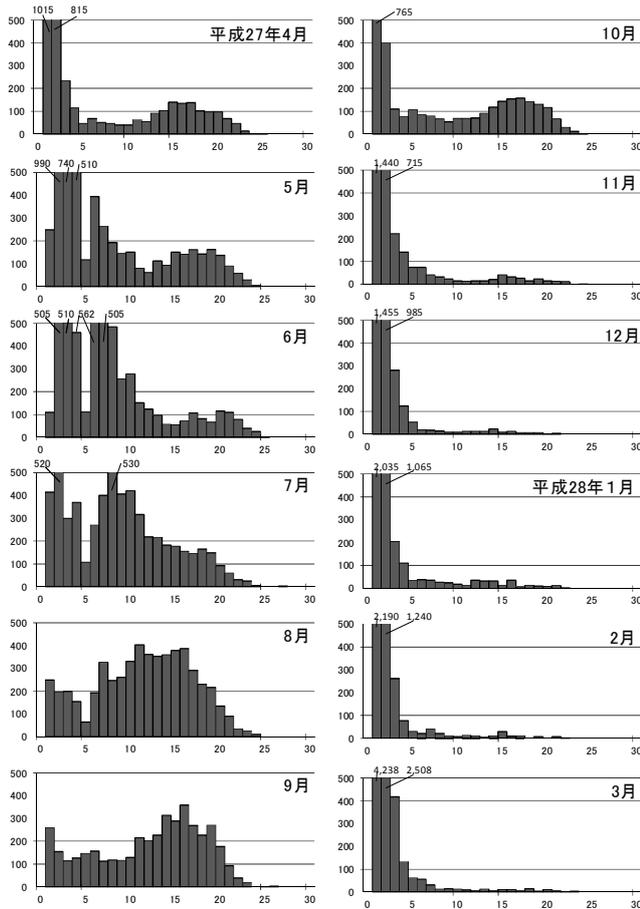


図4 ヤマトシジミの殻長組成の推移

③ヤマトシジミの軟体部率と肥満度

図5にヤマトシジミの軟体部率と肥満度を示す (St.4とSt.6の平均値)。軟体部率は5月に小さなピークがあり、6月から8月かけて徐々に低下し、9月以降は同じ水準で推移した。

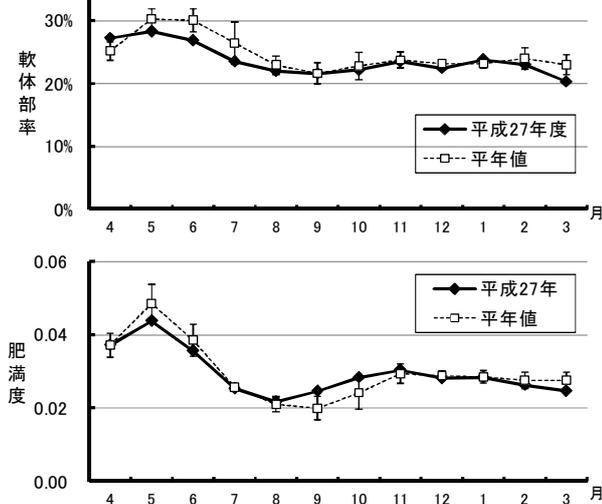


図5 ヤマトシジミの軟体部率と肥満度の推移

また、平年に比べて5から8月の軟体部率は低かった。肥満度は4から5月にかけて増加し、6月から8月にかけて減少した。平年と同様な変動様式であった。

4. 研究成果

調査で得られた結果は毎月神西湖漁業協同組合に提供し、ヤマトシジミ資源管理の資料として利用された。また、宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会で報告した。

斐伊川河口周辺の淡水系シジミ生息実態調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

内田 浩・橋本 健一¹

1. 研究目的

宍道湖にはヤマトシジミ以外に淡水系のシジミが斐伊川河口部を中心に少数分布している。水産技術センターでは平成15年から毎年宍道湖漁協平田シジミ組合青年部と共同で宍道湖内の淡水系シジミの分布調査を実施しており、今年度は平成27年11月4日に調査を実施したので、その概要について報告する。

2. 研究方法

斐伊川河口～平田沖の図1に示す26地点において、漁業者14名が目合11mmのジョレンを用い約10分間のシジミ操業（機械びき）によりシジミを採取した。また、ジョレンから抜ける小型個体の状況を把握するため斐伊川河口・船川河口・境川河口の代表3地点においてはジョレンをなるべく振るわない泥ごとのサンプルも採取した。採取したシジミを調査点ごとにヤマトシジミと淡水系シジミとに選別し、重量・個数を計測した。代表3地点については殻長の計測も行った。

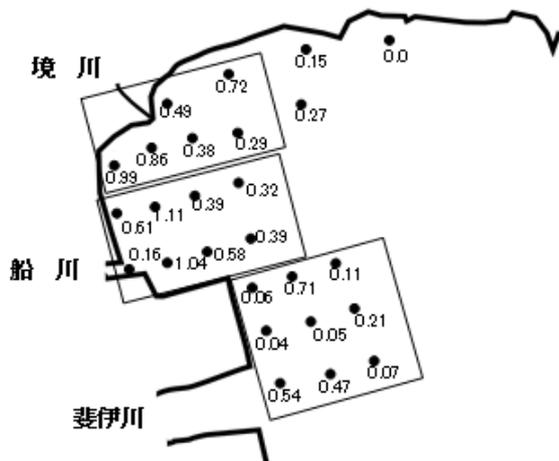


図1 調査地点と淡水系シジミの混獲率 (%)

3. 研究結果

各調査点における淡水系シジミの混獲率

(淡水系シジミ個数 / (淡水系シジミ個数 + ヤマトシジミ個数) × 100) を図2に示す。また、調査地点を斐伊川河口・船川河口・境川河口の3つの水域に分け、それぞれの水域の淡水系シジミの混獲率（それぞれの水域の平均値）の推移を図2に示した。平成27年度は昨年度と同様に河口部の淡水系シジミの混獲率は非常に低く、斐伊川河口で平均0.3%、船川河口では平均0.5%、境川河口では平均0.7%と平成25年以降非常に低い混獲率で推移している。しかし、ほぼ全域で淡水系シジミは確認されており、生息範囲の縮小はしていないと考えられる。また、現在の漁獲規制量の90kg中では、数個から100個程度の混獲があると算定される。

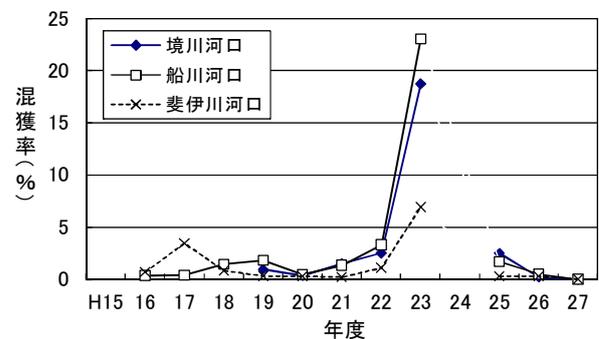


図2 淡水系シジミの混獲率の推移

また、代表3点での淡水系シジミの採集個数も非常に少なく、計13個で殻長範囲は10.8～23.6mmであった。過去の調査で確認された、小型個体は採集されなかった。

4. 研究成果

調査で得られた結果は、宍道湖漁業協同組合役員会で報告された。

¹ 宍道湖漁業協同組合平田シジミ組合青年部

平成27年度 宍道湖保全再生協議会報告会の概要

(宍道湖・中海再生プロジェクト事業)

宍道湖におけるシジミ資源減少の原因究明と対策の検討を行うため、汽水域の環境及び生物の専門家からなる委員が参集し、平成27年度に実施した調査研究の結果を報告するとともに、現時点での知見をまとめた。

報告内容

(1) 宍道湖におけるシジミ着底稚貝の加入状況

(瀬戸内海区水産研究所 浜口昌巳)

宍道湖におけるシジミ着底稚貝の加入状況について調査し、浮遊幼生期には東西南北の差は無く湖内全域に一様に分布しているが、着底時には東岸や北岸に集中するなど分布の偏りが見られた。このことにより、シジミは着底後幼貝から稚貝に成長する過程において、湖内を水平移動する可能性が示唆された。

(2) ヤマトシジミの資源量変動

(東京大学 南里敬弘)

宍道湖におけるシジミの資源量の変動について、コホート（ほぼ同時期に生まれた発生群）に着目した資源解析を行った結果、シジミの資源変動に最も影響を及ぼすのは、加入初期の稚貝の量であることが分かった。また、シジミ幼生の成長、着底、生残に及ぼす餌料藻類（藍藻と緑藻及び珪藻）の影響について飼育実験を実施。その結果、珪藻、緑藻が藍藻に比べシジミの餌料として優れていることが示唆された。

(3) シジミの移動について造波水路実験と現場データから考える

(鳥取大学 矢島 啓)

宍道湖内の流れによるシジミの移動について、室内実験と現場調査で評価。その結果、理論値から予想される動きと実際の動きは概ね一致した。具体的には、5m/sの風が吹くと25cm程度の波が起き、殻長0.5mm程度のシジミ

なら500m程度動く想定された。

(4) 斐伊川放水路による宍道湖へ流入する栄養塩負荷の削減

(島根県保健環境科学研究所 神谷 宏)

斐伊川放水路が宍道湖への窒素やリンなどの流入負荷量にどのように影響するかについて過去のデータを基に検証。放水路により流入負荷は多少減ることが示された。一方、流入水量の減少に伴い宍道湖内への土砂供給の減少も予想されることから、今後は水質だけでなく、湖底環境への影響についても考えていく必要がある。

(5) 宍道湖における環境・生態シミュレーションモデルについて

(港湾空港研究所 井上徹教)

環境・生態シミュレーションモデルの先進事例（三河湾・伊勢湾）について紹介。三河湾では、覆砂をした後に溶存酸素濃度が上昇する様子を数値計算により表現。宍道湖については、過去に起きた貧酸素水塊の這い上がり（青潮現象）やシオグサの挙動について試験的な数値シミュレーションを実施。

今後の研究の予定

シジミの資源変動と、水温、塩分、栄養塩、植物プランクトン、流れ、貧酸素、漁獲、捕食生物等様々な環境条件との関係性についてさらに研究を進め、宍道湖における環境・生態系モデルを構築し、シミュレーションを実施し、環境条件によって生態系がどのように変化するのかについて提示する。

ゴギ生息状況調査

(ホシザキグリーン財団委託研究)

曾田一志・若林英人・内田 浩・福井克也

1. 研究目的

中国地方に生息するイワナの亜種であるゴギ *Salverinus leucomaenis imbrius* は、主として島根県の河川に生息する¹⁾。近年、自然林の伐採や河川改修工事等により、その生息地や生息尾数の減少が危惧されており、しまねレッドデータブックにも絶滅危惧Ⅰ類として掲載されている²⁾。一方、溪流釣りの対象魚としての人気も高く、本種の保護や増殖に取り組むことは重要と考えられる。本調査はゴギの保護と保全方策を考えるための基礎的な情報の収集を目的とし、江の川水系（島根県側）におけるゴギの生息状況（生息密度、全長組成）を調査した。

2. 研究方法

調査は平成27年10月16日から平成28年3月28日にかけて江の川水系の支流の源流部を対象に電気ショッカーを用いて行った。ゴギの判別は、本種の特徴である頭部の白斑の有無によって行った。採捕後、麻酔処理（FA100: 田村製薬株式会社製）を行い、全長、尾叉長、体長、体重を測定し、覚醒後に速やかに放流した。また、採捕終了後にメジャーにより調査区間の河川長と流れ幅（20m ごと）を計測した。

調査区間における生息尾数の推定は、オンラインプログラム CAPTURE³⁾ を用いて行い、その数値を基に 1m² 当たりとして生息密度を算出した。

3. 研究結果

調査は15地点で行い、うち八戸川水系の3地点でゴギの生息が確認された。それぞれ、0.173尾/m²、0.086尾/m²、0.053尾/m²の生息密度であった。

ゴギが採集された地点のうち平均全長が最も大きかった地点では平均160mmで、最も小さい地点では平均121mmであった。生息が確

認された全地点で、当歳魚若しくは1歳魚と考えられる小型魚が採集されたことから、これらの地点では再生産が行われていると推定された。

4. 研究成果

本調査は（財）ホシザキグリーン財団の平成27年度委託研究として実施した。調査で得られた結果の詳細は財団に報告を行うと共に、ホシザキグリーン財団研究報告第20号に掲載された。

5. 文献

- 1) 前川光司: サケ・マスの生態と進化, iii. (2004)
- 2) 山口勝秀: 改訂しまねレッドデータブック2014 (島根県環境生活部景観自然課監修), (財)ホシザキグリーン財団, P75 (2004).
- 3) Rexstad E. A. and K. P. Burnham (1991) user's guide for interactive program CAPTURE. Colorado Cooperative Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins, Co.

ニホンウナギ生息状況調査

(内水面資源生息環境改善手法開発事業)

曾田一志・福井克也・若林英人・内田 浩

1. 研究目的

近年、ウナギの稚魚や漁獲量が激減しているが、ウナギ資源に関する知見は極めて乏しく、効果的な資源の保護や回復への取り組みに至っていない。このため、県内のウナギ資源に関する基礎的知見を集積することを目的に、過去からウナギ漁が盛んな神西湖と高津川において、シラスウナギの来遊状況、資源の分布や生息環境等に関するデータの収集・解析を行った。

2. 研究方法

(1) シラスウナギ来遊量調査

神西湖と日本海の接続河川である差海川河口において平成 27 年 1～8 月および平成 28 年 1～3 月にかけて月 1 回、新月の大潮時に灯火採集によって行った。

(2) 操業日誌による漁獲量・分布の把握

神西湖及び高津川において操業日誌を漁業者に配布し、分布状況調査を行った。

3. 研究結果

(1) シラスウナギ来遊量調査

平成 27 年 2～6 月および平成 28 年 2～3 月にかけて 179 尾採捕した。平成 27 年 4 月が最も多く、122 尾採捕した(図 1)。シラスウナギの全長は 54.5～64.0 mm (平均 59.2mm)、体重は 0.072～0.158g (平均 0.113g) であった。

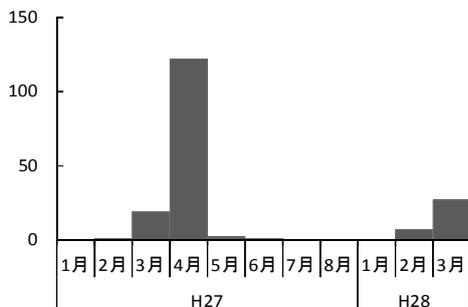


図 1 シラスウナギ採捕尾数の経月変化

(2) 操業日誌による分布状況調査

①神西湖

平成 27 年 4～11 月にかけて合計 435 kg、1,855 尾のウナギが漁獲された。ます網 4 統合計で 389.8 kg、1,322 尾、その内全長 30 cm 以下の 851 尾は再放流された。竹筒 (7 漁業者) では合計 45.2 kg、533 尾が漁獲され、412 尾再放流された。ます網 1 統あたりの漁獲量は、平成 25 年の 119.6kg から平成 26 年には 82.6kg に減少し、平成 27 年では 97.4kg に微増した。漁獲尾数も同様の傾向を示し、平成 25 年の 400.3 尾から平成 26 年には 311.7 尾に減少したが、平成 27 年は 330.5 尾に微増した。竹筒 100 束あたりでは、平成 25 年の 2.1kg から平成 26 年には 0.7kg に急激に減少し、平成 27 年はさらに 0.4kg にまで減少した。漁獲尾数については、平成 25 年の 8.1 尾から平成 26 年には 4.0 尾に半減し、平成 27 年は 4.5 尾に微増した。

②高津川

平成 27 年 5～9 月にかけて漁業者 8 名 (箭、延縄) により合計 49.9kg、234 尾が漁獲され、40 尾が再放流された。1 漁業者当り漁獲量は 6.2kg、29.3 尾であった。操業 1 回当たりの漁獲尾数は河口から 30-49km 未満の中流域で多く、約 2.2 尾/回であった。次いで 60-69km の上流域で多く、2.0 尾/回であった。漁獲されたウナギの 1 尾あたりの平均重量は河口から中流にかけて減少し、上流では増加する傾向が見られた。

4. 研究成果

調査で得られた結果は、(独)水産総合研究センターが取りまとめた平成 27 年度健全な内水面生態系復元等推進事業のうち「内水面資源生息環境改善手法開発事業」報告書により水産庁に報告された。

魚類防疫に関する技術指導と研究

(魚介類安全対策事業・コイヘルペスマン延防止事業)

吉田太輔・松本洋典・岡本 満・福井克也

1. 研究目的

海面及び内水面の魚病被害軽減と魚病のまん延防止のため、魚病検査や水産用医薬品の適正使用の指導及び養魚指導・相談を行なう。

2. 研究方法

種苗生産、中間育成、養殖場等の生産施設を巡回し、疾病の対処法や飼育方法の指導・助言を行うとともに、各生産施設や天然水域における疾病発生時には現地調査、魚病検査により魚病診断を行った。検査方法は、主に外観および解剖による肉眼観察、検鏡観察、細菌分離、PCR検査等を行った。細菌が分離された場合は、対処法および水産用医薬品の適正使用について指導を行った。

モニタリング調査として、アワビ類のキセノハリオチス感染症 (OIE 指定疾病)、ヒラメのクドア属粘液胞子虫症 (*Kudoa septem-punctata*)、コイヘルペスウイルス (KHV)、アユのエドワジェラ・イクタルリ症について、農林水産省ガイドラインおよび水産庁が作成した防止対策等に従って定期的な保菌検査を実施した。また、ヒラメのシュードモナス症について、本県では平成 23 年度以降毎年発生し、中間育成施設で被害が発生していることから、種苗生産施設および中間育成施設において定量 PCR による保菌検査を行った。

なお、アユの冷水病に関しては「アユ冷水病対策事業」に記載した。

3. 研究結果

疾病発生状況

今年度の魚病診断件数は、海面 7 件 (隠岐地区 1 件、出雲地区 4 件、石見地区 2 件)、内水面 7 件の計 14 件であった。主要なものとしては以下のとおりである。

出雲地区のヒラメ中間育成施設においてヒラメの細菌症、ネオヘテロボツリウム症による斃

死が発生した。隠岐地区では、養殖用種苗として海面生け簀で畜養を行っていたヨコワの斃死が長期間発生した。斃死したヨコワからは脊椎骨の骨折や出血、体表のスレが見られたことから、生け簀網への衝突等による損傷により斃死したと考えられた。

内水面では、出雲地区の天然水域においてコイやコノシロの斃死が発生したが、その原因を特定することはできなかった。この他、出雲地区の公園施設においてフナ・キンギョで細菌性鰓病が発生し、薬浴の指導を行った。

モニタリング調査

アワビ類のキセノハリオチス症について、県内の種苗生産施設のメガイ、クロ、エゾアワビ計 600 検体 (糞便検査を除く) の PCR 検査を行ったが、全ての検体で陰性であった。ヒラメのクドア症について、県内の種苗生産、中間育成施設のヒラメ計 214 検体の PCR 検査を行ったが、全ての検体で陰性であった。

ヒラメのシュードモナス症については、4 月上旬に種苗生産施設で保菌が確認されたが、目立った斃死は発生せず、4 月中旬以降は陰性となった。その後、5 月中旬に石見地区の中間育成施設で保菌が確認されたが、対処法として衰弱魚の徹底的な取り上げ、選別作業を控える等の対策を実施した結果、斃死は各施設 100 尾/日程度に留まり、大量斃死は発生しなかった。

KHV 症について、内水面の養殖業者を対象に定期検査を行ったが、全て陰性であった。アユのエドワジェラ・イクタルリ症について、放流用種苗の定期検査は全て陰性であったが、10 月に神戸川において冷水病を発症したアユにおいてエドワジェライクタルリの保菌が当河川で初めて確認された。

海面 (出雲地区、石見地区、隠岐地区) および内水面の疾病発生・診断状況の詳細については添付資料に記載した。

アカアマダイ資源管理対策モニタリング調査

予備的試験研究費（シーズ研究）

松本洋典

1. 研究の目的

本調査ではアカアマダイ資源変動要因の解明と資源量予察のための技術確立を目的とした漁獲状況および漁獲物の年齢構造についてのモニタリング調査を実施する。特に、銘柄別漁獲量から年齢組成を推定する手法の構築を今年度の目標とする。

2. 研究方法

調査は平成 27 年 4 月から翌年 3 月まで、アカアマダイの選別出荷が徹底し、銘柄別漁獲量資料が整っている出雲市佐香漁港（小伊津）に水揚げされるアカアマダイを対象とした。

(1) Age-Length-Key の作成

漁獲物を毎月 30 尾を目処に買い取り、雌雄、全長、体重、頭長、胸鰭長を測定するとともに年齢を査定し、これらと年齢との対応関係を把握した。年齢査定は耳石を用いた表面観察法により行った。

全長-年齢の関係式の推定手法は、少ないデータを有効に活用するために最尤法を採用した。この際、近似するモデルは次式のロジスティックモデルを設定した。

$$P_t(x) = \frac{1}{1 + \exp(q + r \cdot x)}$$

このとき x は全長、 $P_t(x)$ は x の個体が年齢 t 以上である確率である。この係数 q および r を、マイクロソフトエクセルのソルバー機能により、各年齢についてそれぞれ探索的に求めた。

(2) 銘柄別漁獲量からの全長組成推定

毎月 1 回、JF しまね平田支所佐香出張所荷捌き所において、アカアマダイ銘柄 (3S、SS、S、M、L、LL) 毎に、その日の水揚げ全数を目標として全長測定を実施した。これを 4~6 月、7

~9 月、10~12 月、1~3 月の四半期について合算し、季節別の銘柄別全長組成表を作成した。

3. 研究結果

(1) Age-Length-Key の作成

7~9 月に集められたアカアマダイについて、雌雄別に計算を試みた結果、全長-年齢換算表が得られた (添付資料-表 1)。なお、使用したデータは雌が 48 尾、雄が 37 尾、合計 85 尾であった。

(2) 銘柄別漁獲量からの全長組成推定

夏期 (7~9 月) の銘柄別全長組成を算出した (添付資料-表 2)。測定したアマダイ個体数は 475 個体であった。

なお、これらの研究結果について、平成 28 年 2 月 18 日に開催された平成 27 年度日本海ブロック水産業関係研究開発会議日本海資源生産研究部会アカアマダイ分科会で報告した。

4. 来年度の計画

秋~冬の Age-Length-Key については若齢魚 (2 齢以下) の試料が不足していること、また春については未着手であることから、不足したデータを充実させ、すべての季節を網羅した Age-Length-Key を構築する。

島根原子力発電所の温排水に関する調査

(島根原子力発電所温排水影響調査)

松本洋典

1. 研究の目的

島根原子力発電所の運転にともなう温排水が周辺海域に及ぼす影響を調査する。

本年度は、原子炉の稼働に伴う温排水の放出はなかったが、バックグラウンドとなる環境変化を把握するため、沖合定線観測等の調査を行った。

2. 研究方法

調査は沖合定線観測を第1～4-四半期(平成27年5月28日、8月20日、10月15日、平成28年3月4日)、大型海藻調査を第1・3-四半期、イワノリ調査を第3・4-四半期、潮間帯生物調査を第1・2-四半期に行った。水温観測は原子力発電所沖合域に設けた34定点で行い、添付資料に観測結果を示した。

3. 研究結果

(1) 沖合定線観測

1・2号機は定期点検により、3号機は建設中でいずれも原子炉の稼働に伴う温排水の放出は無かった。なお、1号機は平成27年4月28日付で運転を終了した。

温排水の影響範囲は、温排水の影響がないと思われる取水口沖約4,500m付近の5定点の水深層別の平均値を基準水温とし、これより1℃以上高かった定点、0.5℃以上1℃未満高かった定点に区分し、測定時の稼働状況や海況等を考慮して温排水の影響を判断した。

基準水温より1℃以上高い水温を観測した定点は第2四半期に1定点(25m)の1例があり、調査水域外の水塊構造の影響を受けたものと考えられた。

0.5℃以上1℃未満高い水温を観測した定点は第2四半期で9定点(11～20m、30m層)の計16例が、第4四半期で3定点(0～3、60

m層)の5例があり、いずれも調査水域外の水塊構造の影響を受けたものと考えられた。

水色については年間を通じて2～5の範囲で観測された。第1四半期に過去の観測範囲(2～5)外の記録(水色6)が1例あったが、その他の各四半期は過去10ヶ年の観測範囲内(第2四半期:2～6、第3四半期:2～5、第4四半期:2～5)であった。

(2) 大型海藻調査

第1-四半期はワカメ、クロメ、モク類が主体であった。1号機放水口付近の定点では、平成22年3月31日以降定期点検等により原子炉の稼働にともなう温排水が放出されていないため、ワカメ等の大型海藻が回復しつつある。

第3-四半期は各定点ともモク類が主体であったが、サンゴモも比較的多く見られた。

(3) イワノリ調査

観察されたノリ類はマルバアマノリ、オニアマノリの2種で、ウップルイノリは観察されなかった。温排水口付近とその他の地点で明瞭な差は見られなかった。

本年度は1月以降ノリ類の繁茂が見られなかった。

(4) 潮間帯生物調査

藻類は、2回の調査で緑藻4種、褐藻16種、紅藻10種の計30種が観察された。動物は2回の調査で巻貝類18種、二枚貝類2種、その他7種の計27種が観察された。

貝毒成分・環境調査モニタリング

(魚介類環境調査事業)

松本洋典・石原成嗣

1. 研究の目的

貝毒発生情報を迅速に提供し、貝毒による被害を未然に防ぐため、貝毒の発生が予想される海域において、環境調査を実施した。

2. 調査方法

観測および試水の採取は出雲海域：松江市鹿島町の恵曇漁港内（水深 5m）、石見海域：益田市津田町の鵜ノ鼻漁港内（水深 3m）、隠岐海域：西ノ島浦郷湾内の（公社）島根県水産振興協会栽培漁業センター棧橋突端部（水深 9m）の 3 地点で行った。

観測項目は、天候、風向、風力、水温、透明度（透明度板）、水色（赤潮観察水色カード）、測定項目は塩分（塩分計）または比重（赤沼式比重計により塩分に換算）、溶存酸素（溶存酸素計）、貝毒原因プランクトンの種類及び細胞数、優占プランクトン属名とした。なおプランクトンについては、試水を 1L 採水し、孔径 5 μ m のメンブランフィルターを用いて約 50 ml に濃縮し、中性ホルマリンにより固定した後 1 ml を検鏡した。

また、保健環境科学研究所においてイワガキ（松江市島根町、隠岐郡西ノ島町で養殖）、チョウセンハマグリ（益田市沿岸の天然漁場より採捕）及びヒオウギガイ（隠岐郡西ノ島町で養殖）の貝毒検査（公定法によるマウス毒性試験）を実施した。

3. 調査結果

(1) 水質

調査期間中の水温および塩分(PSU)は、出雲海域(4~7月、翌年2~3月)では 12.8~24.5 $^{\circ}$ C、15.8~34.5、石見海域(4~7月)では 14.4~29.4 $^{\circ}$ C、29.0~34.4、隠岐海域(4月~翌年3月)では 11.2~25.7 $^{\circ}$ C (塩分計故障につき塩分は未測定) で推移した。出雲海域の表層の塩分

(PSU) は調査期間中 10 台まで低下することが何度か認められたが、これは宍道湖から流下する低塩分水が原因である。溶存酸素については隠岐海域で 5~6mg/l 台に低下することが何度かあったものの、魚介類のへい死等の異常は見られなかった。

(2) 貝毒プランクトンの発生状況

①麻痺性貝毒プランクトン

有害プランクトンの出現事例はなかった。

②下痢性貝毒プランクトン

・ *Dinophysis acuminata*

石見海域で 7 月上旬に出現し、細胞数は 130~200cells/l であった。

・ *Dinophysis fortii*

石見海域で 7 月上旬に出現し、細胞密度は 130~270cells/l であった。7 月上旬に警戒基準値 (100cells/l) を超える 200cells/l を示したため 7 月末まで週 1 回の緊急モニタリング調査を実施した。その結果、7 月 6 日以降の検出はなかった。

(3) 貝毒検査結果

麻痺性貝毒・下痢性貝毒ともに、全ての海域で規制値を超える発生事例はなかった。

4. 研究成果

県内各地の貝類出荷にかかる安全対策モニタリングとして漁業者等に提供した。また得られた成果を取りまとめて漁場環境保全関係研究開発推進会議「赤潮・貝毒部会」において発表した。

中海の有用貝類（アサリ、サルボウガイ）基礎調査

（中海有用水産動物モニタリング事業）

開内 洋・吉田太輔

1. 研究の目的

中海における有用水産動物の漁獲や資源状況について継続的なモニタリング調査をおこなうことにより、資源状況や環境の変化を把握し、今後の増殖方法や有効利用方法を検討するための基礎資料とする。

2. 研究方法

(1) アサリ・サルボウガイ浮遊幼生調査

浮遊幼生の分布を把握するために6～11月に、中海中央（6～11月）、意東（6～8月）、島田（6～8月）、本庄（10～11月）に設けた調査定点において週1回の頻度で深度1m毎に浮遊幼生を採集し、モノクローナル抗体法、定量PCR法により同定、計数した。

(2) アサリ個体数密度調査

稚貝の発生、減耗状況を把握するため、6月と10月にスミス・マッキンタイヤー採泥器による採泥を中海の浅場に設けた5定点において行い、稚貝の大きさと密度を調査した。

(3) サルボウガイ分布調査

天然貝の分布状況を把握するため、平成28年3月に桁曳き漁具を用いて中海全域（本庄水域を除く）に設けた15定点で採集した。

(4) サルボウガイ天然採苗試験

浮遊幼生の出現状況から採苗適期を予測した上で中海中央（水深6m）の深度3.5～4.5m、意東（水深5m）の深度3～4mに採苗器を各々360個、40個の計400個設置し、12月に回収した。

(5) アサリ籠垂下養殖試験

生産の効率化を図るため、養殖籠を従来の1段から2段に増やして試験を行った。コンテナに基質を入れ、稚貝（平均殻長11mm）を収容したものを2段に重ね、5月～翌2月に万原地区の延縄施設の深度2.5～3mに垂下し、生残、成長を調査した。

3. 研究結果

(1) アサリ・サルボウガイ浮遊幼生調査

アサリは例年と同様に6～10月に幼生の出現がみられた。出現盛期の10月の平均出現数は2,900個/m³であった。サルボウは7～9月にかけて出現した。出現盛期の8月の意東沖での最大出現数は326個体/m³であり、例年より少なめであった。

(2) アサリ個体数密度調査

稚貝の平均出現密度は、6月は3,065個/m²（平均殻長6mm：大部分が前年秋生まれ群）であったが、10月は165個/m²（平均殻長11mm）まで減少し、この間の平均生残率は約9%であった。減耗原因としては食害等が考えられた。

(3) サルボウガイ分布調査

生貝は9定点で採集されたが、10個体以上採集されたのは、底層環境のよいと考えられる江島南沖の3地点のみであった。採集された地点の1曳網当たり（曳網距離200m）の採集数は14個（平均殻長：34mm）であった。

(4) サルボウガイ天然採苗試験

8月10日に採苗器を設置し、12月に約165万個を採集した。採苗器1基当たりの稚貝の付着数は約4,568個であり、例年並みであったが、採苗数を例年の約3倍としたことで採集数を増加することができた。

(5) アサリ籠垂下養殖試験

籠を重ねることにより下段の籠は籠上面からの海水の流入が無くなることから成長・生残への影響が懸念されたが、試験終了時の平均殻長は上段と下段で差が無く（27mm）、生残率についても良好であった。今回の試験結果から、養殖籠を重ねて垂下することによる生産の効率化の可能性が示唆された。

漁業実態調査（刺網、ます網）

（中海有用水産動物モニタリング事業）

松本洋典

1. 研究の目的

中海の代表的な漁業で、ほぼすべての魚種の周年的な出現動向を把握しやすいます網と、成魚を積極的に漁獲している刺網の魚種や漁獲量を詳細に把握し、中海の有用魚類の有効活用を図るための基礎資料を収集する。

2. 調査方法

①標本船野帳調査

漁業実態および有用魚介類の動態を把握するために、刺網1地区（江島）、ます網3地区（美保関、東出雲、本庄）で、漁業者各1名に操業日誌の記帳を依頼した。なお、記帳を依頼していた美保関地区の協力者の逝去につき、当地区の調査が7月以降中断したため本年度は本庄、東出雲の2地区について報告する。

②漁獲物買取り調査

ます網2地区（本庄、東出雲）において、月1回の頻度で全漁獲物の買取りを行い、出現魚種や体長組成等を調査した。

3. 調査結果

①標本船調査

刺網の年間漁獲量は平年（過去5年平均、以下同様）よりも約1トン少ない7.2トンで、平年の88.6%であった（添付資料-表1）。魚種組成は、ボラとスズキの2魚種が漁獲の大半を占める（9割）状況は平年と同様であるが、ボラの比率が減少しスズキの比率が増加したことが特徴的であった。

ます網の年間漁獲量は、本庄は3.0トン、東出雲は1.9トンで、ともにほぼ平年並みであった（添付資料-表2、3）。主要魚種の組成を平年と比較すると、本庄ではコノシロ、マハゼが減少したのに対し、スズキ、マアジ、ヒイラギが増加し、東出雲ではヒイラギ、アカエイが減少したのに対し、スズキ、サッパ、コノシロが増加した。両地区ともスズキの漁獲量が平年より

増加（本庄：1.6倍、東出雲：1.4倍）し、刺網と同様の傾向が見られた。また、両地区とも「その他」の魚種の比率の減少が見られたことから、種組成の多様度の低下が懸念された。

②ます網漁獲物買取り調査

買取り調査を開始した平成20年以降今年度までに本庄水域で確認された魚介類は、魚類が22目23科の36種、軟体類が2目2科の2種、甲殻類が1目3科の5種で、合計25目28科43種であった（添付資料-表4）。本庄の平成27年度の出現種の組成を尾数割合（添付資料-表5）で見ると、カタクチイワシ、ヒイラギ、次いでサッパが多く、この3種は主に春から秋にかけて出現した。なお、平成28年2月に本庄水域でハオコゼが本調査において初めて確認された。

買取り調査を開始した平成20年以降今年度までに東出雲水域で確認された魚介類は、魚類が9目16科の19種、甲殻類が1目3科の3種で、合計10目19科22種であった（添付資料-表4）。東出雲の平成27年度の出現種の組成を尾数割合で見ると、ヒイラギの出現尾数の割合が突出して高いことが特徴的であり、主に4月と9月にまとまって漁獲され、いずれも当歳魚が主体であった（添付資料-表5）。東出雲におけるヒイラギの出現は、本庄が夏以降にピークを迎えたのと異なり、春が多かった。これは本種が中海水域内で移動している可能性を示唆している。この他、サッパ（9、10月）、スズキの出現尾数が多かった他、近年急増傾向にあったカタクチイワシが少なかったことが特徴的であり、本年のカタクチイワシは本庄水域に偏在する傾向が強かったものと推察された。

中海におけるサルボウガイの増養殖技術の開発

(宍道湖・中海再生プロジェクト事業)

開内 洋、佐々木 正

1. 研究の目的

中海のサルボウガイ漁業復活を目的に籠垂下養殖を推進するため、種苗の安定確保および籠養殖作業の効率化に関する試験を行った。

2. 研究方法

(1) 低コストな人工種苗大量生産技術の開発

屋外で大量培養した餌料を用いてサルボウガイ種苗の大量生産試験を実施した。陸上試験は水技センター鹿島庁舎の陸上施設において2回実施した。産卵母貝には中海の海面施設で養成した2~3歳貝を用い、採卵は7月10日(1回次)と同21日(2回次)に行い、得られた浮遊幼生を5t円型FRP水槽2~3水槽に收容した。餌料には屋外のポリカーボネイト水槽(100L、500L)で培養したイクリシ・死チ、キートラス・ガラシスの微細藻類2種を用いた。採苗器にはホタテ殻415連(1連当りホタテ殻枚数:35枚)を用い、7月22日(1回次161連)と8月3日(2回次254連)に採苗を開始した。稚貝の付着を確認後、8月7日(1回次)と同18・20日(2回次)に採苗器連を古網で覆い、ポリエチレン製ネットに收容して、中海の各地の試験養殖施設に冲出した。その後、11月30日に採苗器の一部(本庄水域)を水産技術センターに持ち帰り、採苗器内のサルボウガイ種苗の数と大きさを確認した。

(2) 貧酸素層を利用した付着物軽減技術試験

サルボウガイは溶存酸素2mg以下の環境下でも嫌気代謝により約2週間の生存が確認されており、中海に生息する他生物に比べ貧酸素耐性は高いと考えられる。そこで、夏季の付着物軽減策として、籠を貧酸素層へ垂下(深吊り)することで、付着生物だけを選択的に除去・軽減するための試験を実施した。7月12日に付着物を剥離した稚貝(前年採苗、殻長24mm)をパールネット4段籠(1.5kg/籠)に收容し、通常の

垂下養殖深度(2.5~3.5m)へ垂下し、貧酸素層への垂下開始日まで馴致した。貧酸素層への垂下は、7月28日から開始した。貧酸素層(水深5~6m)への垂下の頻度と日数の条件は、月1回3日間、月1回7日間、月2回3日間、月2回7日間の4試験区とした。9月28日に籠を回収し、サルボウガイの生残・成長および籠やサルボウガイ貝殻への付着物量を調査した。

3. 研究結果

(1) 低コストな人工種苗大量生産技術の開発

屋外における餌料培養は順調に推移した。しかし、幼生の飼育において1、2回次とも幼生收容後5~6日目(殻長120 μ m)以降に細菌性のヌメリが発生して幼生の大量沈下が継続したため、沖出しまでの期間のほぼ毎日、水槽替えおよび幼生の洗浄を行った。飼育開始28~30日目の8月7、18、20日に合計約2,000万個(平均殻長0.8mm)の稚貝の沖出しを行った。飼育開始から採苗までの浮遊幼生の生残率は、28%(1回次)、60%(2回次)、飼育開始から稚貝の沖出しまでの生残率は、22%(1回次)、38%(2回次)と推定された。11月30日時点における海面養殖施設の育成稚貝数は、約700万個(平均殻長約10mm)と推定された。

陸上生産において餌料培養にかかった経費は、約4.5万円(電気・水道代、栄養塩購入費等)と見積もられ、従来用いていた市販餌料を使用した場合(87万円、同量の細胞数で試算)と比較すると餌料コストは約1/20となり、屋外で培養した餌料を用いることで低コスト生産が可能であると判断された。

(2) 貧酸素層を利用した付着物軽減技術試験

各試験区で出現した主な付着物は、フジツボ、ホトトギスガイ、ナミマガシワであり、特にフジツボは例年より多かった。総付着物量(籠の総重量-籠およびサルボウガイ重量)は、対照区、

月1回3日間、月2回3日間、月1回7日間、月2回7日間の順で減少し、貧酸素層に垂下した累積日数に比例して総付着物量が減少する傾向がみられた。貧酸素層に垂下した累積日数の最も多い月2回7日間の試験区における総付着物量は、対照区の約1/3程度であった。サルボウガイの貝殻へのフジツボの付着数も、総付着物量と同様に貧酸素層へ垂下することで減少させることが可能であった。しかし、月2回7日間の試験区においてもわずかに生残するフジツボ個体があり、生残したフジツボは大型となる傾向があった。

サルボウガイの成長(殻長)および生残率は、各試験区間でほとんど差が無く、貧酸素垂下の影響はみられなかったことから、月2回7日間程度の貧酸素層への垂下により、貝へダメージを与えずに付着生物だけを選択的に除去・軽減することができることが判明した。付着物や貧酸素層の状況は年によって変動することから今後も試験を継続してその効果を検証するとともに、予測される養殖籠の揚げ降ろし作業の増加への対策についても検討する必要があると考えられた。

日本海における大規模外洋性赤潮の被害防止対策

(漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業)

松本洋典・古谷尚大

1. 研究の目的

昨年度に引き続き、日本海で発生し漁業被害が顕著になっている外洋性有害赤潮に対応するため、その発生状況や海洋環境について、沿岸及び沖合海域の漁場モニタリング調査を行う。

2. 調査方法

本事業における対象種は鳥取県等での過去の漁業被害の実態から *Cochlodinium polykri-*
koides としたが、その他の有害種についても状況に応じて調査を実施する。

(1) 沖合調査

島根丸により、外洋性赤潮の沖合部での発生状況を調査した。

① 査定点及び調査実施時期

SA (N36° 20' E132° 20') 及び SB (N36° 00' E132° 20') の 2 定点で、7 月 26 日及び 8 月 27 日の漁業生産部による海洋観測時に調査を実施した。

② 観測・調査項目

水温・塩分観測(表層～水深 500m)、透明度、風向・風速、赤潮プランクトン細胞密度(表層及び 10m 深)。なお水色(赤潮観察水色カードによる)については、調査時が夜間にかかった際は実施できなかった。

(2) 沿岸調査

沿岸地先海域における現場調査により、外洋性赤潮の漂着状況や沿岸部での発生状況を調査した。

(2)-1 通常調査 (*C. polykrikoides* 赤潮未発生時)

① 調査定点及び調査実施時期

西ノ島町(S1: (公社) 島根県水産振興協会栽培漁業センター棧橋)、松江市鹿島町(S2: 恵曇漁港内)、出雲市大社町(S3: 大社漁港内)、浜田市(S4: 浜田漁港内)、益田市(S5: 飯浦漁港内)、松江市美保関町(S6: 七類港内)の 6 定点において 7

～9 月に月 1 回実施した。

② 観測・調査項目

水温・塩分観測、透明度、風向・風速、水色(赤潮観察水色カードによる)、赤潮プランクトン細胞密度(表層及び 5m 深または底層)

(2)-2 臨時調査

山口県で *Karenia digitata* および *K. mikimotoi* が発生したとの情報を得たことから、6～8 月にかけて延べ 22 回、通常調査に加えて調査を行った。また 9 月中旬に兵庫県および鳥取県で *Cochlodinium* 属プランクトンが確認されたとの情報を得たことから延べ 4 回の追加調査を行った。

3. 調査結果

(1) *C. polykrikoides* の出現状況

赤潮の発生は確認されなかったが、7 月 21 日の沿岸定期調査(調査地点 S6: 七類港内)で 0.013 細胞/ml の *C. polykrikoides* が確認された。

(2) その他の有害種の出現状況

K. mikimotoi による赤潮が 7 月 6 日から島根県西部地域を中心に発生し、浜田港内では蓄養していたアワビの斃死が確認されたが、8 月中旬には終息した。

4. 研究成果

調査で得られた結果は、平成 27 年度漁場環境・生物多様性保全総合対策事業のうち赤潮・貧酸素水塊対策推進事業((瀬戸内海等での有害赤潮発生機構解明と予察・被害防止等技術開発)

1) 魚介類の斃死要因となる有害赤潮等分布拡大防止のための発生モニタリングと発生シナリオの構築 ⑤日本海西部海域)の成果報告書として、共同で実施している兵庫県、鳥取県、山口県及び(独)水産総合研究センター中央水産研究所の 5 機関により取りまとめられた。

ワカメのベビーリーフとハバノリ等の養殖技術開発

(ワカメのベビーリーフとハバノリの海面養殖技術開発と特産化研究事業)

吉田太輔・原 勉¹・寺谷俊紀²

1. 研究目的

本研究では、前事業（H24-26 食用小型藻類の養殖技術開発）に引き続いて行うハバノリ養殖技術開発およびワカメのベビーリーフの早期収穫技術開発を実施する。ベビーリーフとは、ノリ網を使用して効率的に生産する小型ワカメの仮称であり、生鮮ワカメの出荷盛期前の高単価が見込める時期（12～1月）の出荷を目的とするものである。

2. 研究方法

(1) ワカメのベビーリーフ、

種苗生産はフリー配偶体法で行い、配偶体（県内産養殖ワカメ由来）はインキュベーター内（20℃、2000～4000Lux、12L:12D）で培養したものをを用いた。採苗は9～11月に3回実施し、ミキサで細断した配偶体をノリ網（試験網、縦1.5m×横3m、目合30cm）に付着させ、100～5,000ℓ水槽に收容した。採苗後は止水通気培養とし、培養期間は3～4週間程度であった。培養海水には、栄養塩としてポルフィランコンコ（第一製網製）を添加した。

海面養殖試験は、出雲市河下地先に設置した延縄式の施設（長さ100m）において実施し、海面施設への試験網の垂下は10月6日、11月4日、1月17日の3回行った。網の垂下深度はいずれも1m（上端）～2.5m（下端）とし、収穫までの期間、葉体の生長・生残状態を観察した。

(2) ハバノリ

県内産ハバノリ由来の配偶体を用いてワカメのベビーリーフとほぼ同様の方法で種苗生産、海面養殖試験を行った。

3. 研究結果

(1) ワカメのベビーリーフ

陸上水槽における採苗後の培養は他の藻類の混入も無く順調に推移した。試験網の垂下時の全長はいずれも2～3mm程度であった。

海面養殖移行後、2、3回目の試験網では葉体の生長が順調に推移し、収穫することが出来たが、1回目の試験網では葉体の芽落ちが発生し収穫出来なかった。この原因として1回目の試験網の垂下時の海水温が（22.7℃）やや高かったことが影響した可能性が考えられた。収穫は、1月17日（2回目の試験網）、4月5日（3回目の試験網）に行い、収穫時の試験網における平均全長および網1枚当たりの収穫量は前者が43.8cm、9.3kg、後者が55.6cm、10.5kgであった。このうち2回目の試験網で収穫物したものを生鮮物で1月19日の市場に試験出荷したところ約1,000円/kgと比較的高い単価で取引された。今後の課題としては、安定的な早期生産の他、網からワカメを採取する作業の省力化が考えられた。

(2) ハバノリ

海面養殖への移行は、ベビーリーフの試験と同様に10月6日、11月4日、1月17日の3回行い、配偶体の由来別に各々6～7種類の試験網を同様の深度に垂下した。試験網の垂下時の葉長はいずれも1～2mm程度であった。

海面養殖において3回目の試験網は順調に推移したものの、1、2回目の試験網では育成初期に芽落ちや雑藻の繁茂が見られ、葉体の生長・生残にバラツキが見られた。種苗に用いた糸状体株の由来によって生育結果が異なったことから優良株の選出が今後の課題として考えられた。

収穫は1月17日（1回目、2回目垂下網）、4月5日（3回目垂下網）に行い、収穫時の平均葉長は各々20.8cm、13.8cm、19.1cm、網1枚当たりの収量は、各回とも順調に生育した網で2～3kg程度であった。

4. 研究成果

調査で得られた成果は、出雲市わかめ養殖研究会ハバノリ検討会で報告した。

1 出雲市わかめ養殖研究会

2 松江水産事務所

藻場分布状況モニタリング調査

(藻場分布状況モニタリング調査事業)

吉田太輔、開内 洋、佐々木 正

1. 調査目的

近年、全国的に藻場が衰退傾向にあり深刻な問題となっている。そこで、県内の大型海藻を主体とする藻場分布状況について継続的なモニタリング調査を行い、近年の藻場減少の現状把握とその原因について明らかにする。

2. 調査方法

(1) モニタリング調査

昨年度実施した聞き取り調査結果を参考に県内の4地区に調査定点を設けた。聞き取り調査において「藻場の減少が見られない」とされた海域から松江市沖泊地区(沖泊漁港南側)を、同様に「藻場の減少が見られる」とされた海域から出雲市坂浦地区(若松鼻東側)、浜田市外ノ浦地区(樽付け湾)、知夫村薄毛地区(大波加島西側)の3地区を選定した。

各地区の代表的な藻場において約3ha(300×100m)の範囲を選定し、藻場の水平分布を把握するためにドローン(DJI社製Phantom2)を用いた空撮を実施した他、魚探(LOWRANCE社製HDS-10)を用いた海底地形の調査も併せて実施した。得られたデータからGISソフト(Google社製Google Earth)を用いて各地区の藻場分布図、海底地形図を作成した。また、8~9月に沖泊、坂浦地区において海岸線から沖へ50mのラインを設け、潜水による10m毎の坪刈り調査を行い、藻類の種類や現存量等を把握した。

(2) 藻場形成阻害要因調査

調査定点は坂浦地区に設け、大型海藻の着生が見られず、磯焼け状態が継続する場所(水深8m)を選定した。ウニ類による食害状況を把握するために、8月7日に人工構造物(グレーチング)に仮根を水中セメントで固定したクロメ、ヤナギモクの成体を数基海底に設置し、その周囲をウニフェンス(目合6cm、高さ30cm)で囲んだ試験区と対照区(フェンス無し)における

その後の食害状況を観察した。また、同定点において播種試験として、12月7日にクロメの母藻(約18kg)を用いたスポアバッグ(2kg/袋×9袋)を設置し、その後の幼体の発着状況を調査した。

3. 調査結果

(1) モニタリング調査

藻場の分布状況は地区で異なった。沖泊地区では浅場から深場(水深10m付近)まで被度50%以上で藻場の分布が見られたのに対し、その他の地区では、藻場の被度が低い水深帯が観察された。藻場の被度が低い水深帯は地区で異なり、外ノ浦(水深3m以浅で30%)、薄毛(水深6m以浅で25%以下)の両地区が浅場の被度が低かったのに対し、坂浦地区(水深6m以深で25%以下)では逆に深場の被度が低かった。坪刈り調査における大型海藻の優占種は、沖泊地区ではクロメ・ノコギリモク・ヤナギモク、坂浦地区ではアラメ・クロメ・ノコギリモクであり、単位面積当たり重量はそれぞれ2.0~6.8kg/m²、0~2.4kg/m²の範囲であった。

(2) 藻場形成阻害要因調査

食害試験では、試験開始直後に一部のヤナギモクが根本から剥離して流失したため、流失の無かったクロメのみ観察を行った。試験開始23日目の観察時には、試験区ではクロメの状態に変化が見られなかったのに対し、対照区では食害による葉状部の減少およびウニ類の食害痕が多く見られた。このことから、磯焼け状態の継続原因としてウニ類による食害の影響があるものと推察された。播種試験では、翌年4月の調査でスポアバッグ設置場所付近において全長5~15cmのクロメの幼体が約40個体/m²程度の高い密度で着生していることを確認したが、設置場所から離れた場所においても同様に幼体の着生が見られたことから、幼体の着生がスポアバッグ由来のものかは不明であった。